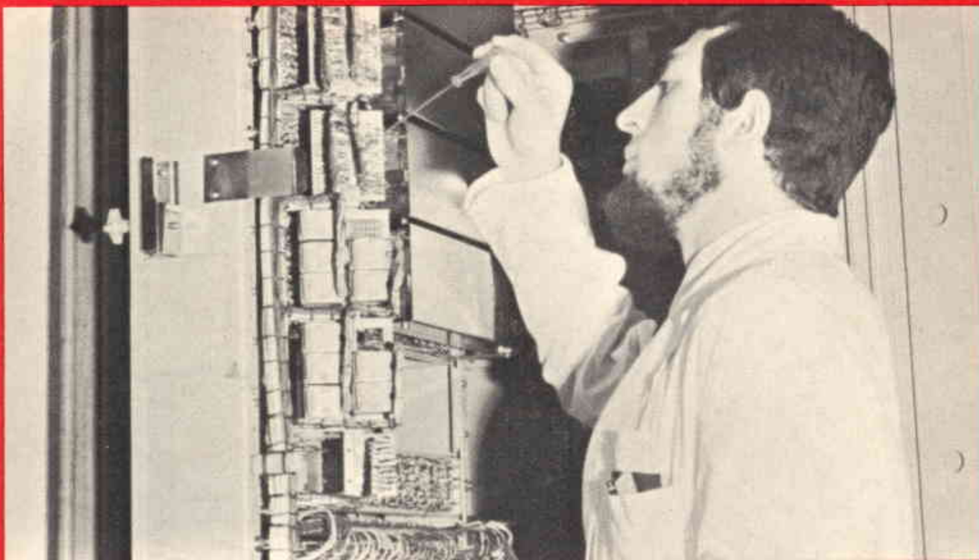
RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**

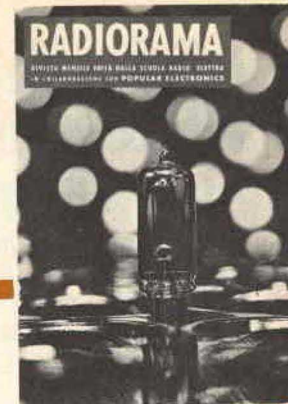
Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 3
MARZO 1971
350 lire





LA COPERTINA
Negli automatismi di apparecchiature sia civili, sia industriali, come nel campo della sicurezza sul lavoro, la fotocellula e in genere tutti gli elementi fotosensibili sono impiegati in numero sempre più rilevante.

(Fotocolor Funari-Vitrotti)



RADIORAMA

MARZO 1971

SOMMARIO

Anno XVI - N. 3, Marzo 1971 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Adriana Bobba Ugo Loria Giorgio Bonis
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips Società Generale Semiconduttori, S.G.S. Engineering in Britain Siemens Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	**Tony Osman** **Eric Jeffs** **Angela Gribaudo** **Enrico Cerutti** **Giorgio Simonetta** **Renata Pentore** **Diego Surace** **Cesare Bonetti** **Gianni Uliana** **Ida Verrastro** **Luca Fantoni** **Lucio Ridolfi** **Federico Zatti** **Gabriella Pretoto**

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1971 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

L'esperimento che salvò l'alta fedeltà

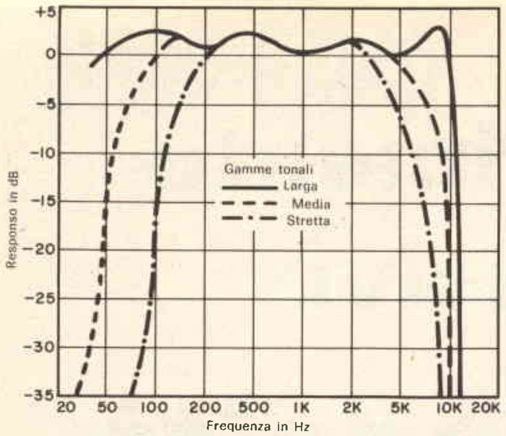
Dai primi sondaggi, sembrava che il pubblico preferisse una riproduzione con gli alti ed i bassi tagliati.

Nel 1945, verso la fine della seconda guerra mondiale, la penuria di materiali per radioricevitori e radiofonografi civili era diventata grave. Anche i radiosperimentatori venivano ostacolati nel loro lavoro, ma ciò non impedì ad alcuni di lavorare per un concetto che essi chiamavano "alta fedeltà". Il fatto che contribuì a fermarli non accadde se non un mese dopo la fine della guerra.

Fu un resoconto di Chinn e Eisemberg, pubblicato sulla rivista "Proceedings of the IRE", che descriveva i risultati di uno studio per accertare lo spettro tonale preferito dai radioascoltatori. Ad un certo pubblico si era offerta la scelta fra tre gamme di frequenza: stretta (da 150 Hz a 3.500 Hz), media (da 100 Hz a 5.000 Hz) e larga (da 50 Hz a 10.000 Hz). Con grande sorpresa, la maggioranza degli ascoltatori scelse la gamma più stretta e continuò a preferirla anche quando si disse loro che si trattava di "bassa fedeltà".

I musicisti di professione, ascoltando musica classica, scelsero il suono a bassa fedeltà con un margine ancora più grande dell'ascoltatore medio. Il 73% di essi scelse la gamma stretta, il 5% preferì la gamma larga ed il 22% restò indeciso.

Per gli appassionati di alta fedeltà, quel resoconto fu un duro colpo. Lo studio si prefiggeva di determinare la gamma di frequenze ideale per le industrie discografiche e di radiodiffusione. Era inutile, quindi, costruire amplificatori e sistemi d'altoparlanti a larga banda ed alta fedeltà se il responso dei dischi e delle radiotrasmissioni era così ristretto. L'esperimento, tuttavia, era ineccepibile, e la fama dei ricercatori che l'avevano condotto era impeccabile. Uno era consulente presso il Ministero americano della ricerca e dello sviluppo scientifico, con una grande esperienza nel campo della radiodiffusione ed il suo collega era un professore di psicologia. La loro apparecchiatura audio era quel che



Responsi in frequenza usati negli esperimenti di Chinn ed Eisemburg. La maggior parte degli ascoltatori preferì la gamma stretta intorno a 3.500 Hz.

si poteva trovare di meglio, con un responso piatto da 40 Hz a 10.000 Hz e bassa distorsione misurabile. Il sistema d'altoparlanti usato era coassiale con una tromba multicellulare per gli alti e trombe ripiegate per i bassi. Il fruscio e il rumore dei dischi era stato ridotto al minimo, usando dischi appena incisi e riproducendoli una sola volta. Per controllare i risultati ottenuti con i dischi, nella sala d'ascolto veniva riprodotta anche una trasmissione dal vero, con un'orchestra di ventinove elementi ed un coro femminile a quattordici voci. Anche per queste prove, la gamma di frequenza per le bande stretta e media veniva alterata da un filtro elettronico inserito nel sistema. E gli ascoltatori preferirono il filtro.

Le note alte sono per gli uccelli - Lo studio fu una doccia fredda per l'alta fedeltà, ma non fu il primo del genere. Nel 1944, O. J. Hanson, ingegnere capo di una delle più importanti reti di radiodiffusione, mise in dubbio l'opportunità di orientarsi verso l'alta fedeltà. Disse che le frequenze superiori a 10.000 Hz erano buone solo per effetti sonori e rumori non musicali, come tintinnii di chiavi, battimani e cigolii. Ad ogni modo, egli disse, le barzellette di un comico erano ugualmente divertenti se udite con una radio dal responso da 200 Hz a 3.000 Hz che con un sistema a larga banda.

Coloro che erano contrari ad un responso largo perché poco pratico avevano molte ragioni da citare. Dicevano che un ascoltatore avrebbe dovuto sedere direttamente di fronte all'altoparlante perché, se si fosse trovato a 45° fuori asse, il responso sarebbe stato inadeguato a frequenze superiori ai 3.000 Hz.

I critici facevano anche notare che il rumore di fondo aumentava con l'estensione del responso alle alte frequenze e che con un responso oltre i 5.000 Hz nei ricevitori MA si sarebbero avute interferenze perché le stazioni radio distano tra loro solo 10 kHz.

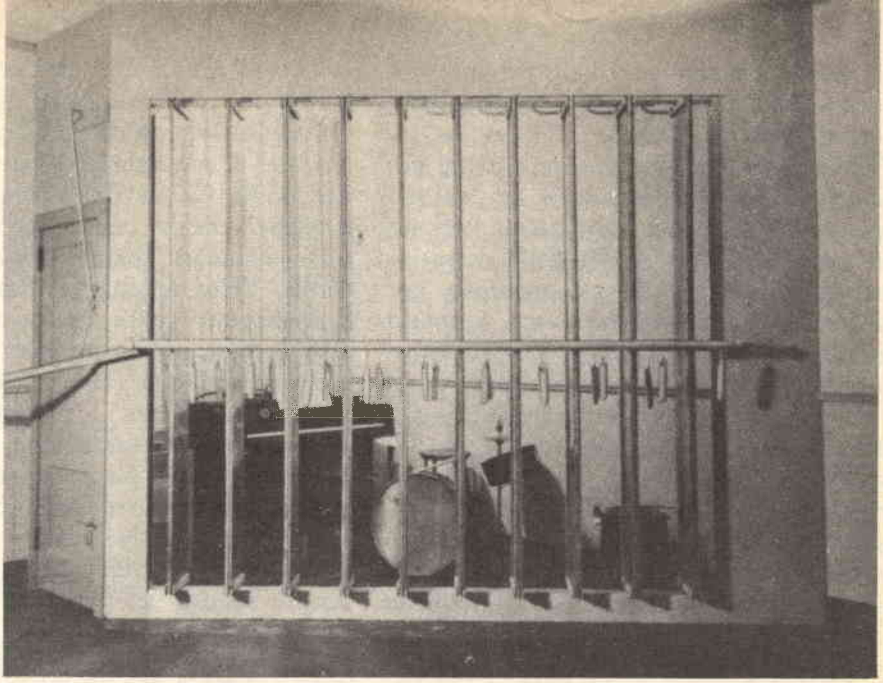
Questi erano i pareri delle persone autorevoli e non c'è quindi da meravigliarsi se molti ricevitori costruiti subito dopo la guerra avevano un impianto identico a quello dei ricevitori anteguerra. Uno studio scientifico però, che dimostrava una preferenza per la musica a bassa fedeltà, scoraggiò tutti meno i fabbricanti più intraprendenti.

La bassa fedeltà regna suprema - E così il radioricevitore MA da tavolo rimase ancora il tipo di ricevitore più usato nelle case americane. Ne erano stati fabbricati diciotto milioni di esemplari e gli ultimi erano supereterodine con pentodi d'uscita in push-pull. La potenza d'uscita teorica poteva essere compresa tra 8 W e 10 W ma era in genere molto minore in rapporto con la distorsione che l'ascoltatore poteva sopportare. Un piccolo trasformatore di uscita collegava i tubi finali ad un altoparlante elettromagnetico da 25 cm o 30 cm, con cono rigido montato nella parte più bassa di un mobile aperto posteriormente. Questo impianto produceva una risonanza rimbombante nella regione dei 200 Hz che mascherava l'assenza di bassi fondamentali al disotto dei 100 Hz circa. La mancanza quasi totale di qualsiasi smorzamento elettri-

co o meccanico per l'altoparlante faceva continuare a vibrare il cono dopo la fine del segnale.
Talvolta all'amplificatore della radio era collegato un giradischi a 78 giri, sul cui pesante braccio era montato un pick-up a cristallo. All'estremità della cartuccia si trovava una vite di pressione per fermare la puntina che aveva l'aspetto di un vero chiodo. Coloro che si preoccupavano del consumo dei dischi, potevano sostituirla con una spina di cactus, la quale però tagliava ancora di più le alte frequenze.
Questi erano i componenti di un impianto musicale domestico, ma i sistemi commerciali non erano molto migliori. Una ricerca effettuata da Eagleson e Eagleson nel 1946 dimostrò che, quando gli ascoltatori di un sistema d'amplificazione tentavano di individuare gli strumenti musicali tiravano solo ad indovinare. In una prova con trentacinque ascoltatori, ventidue dei quali musicisti, ottenne il migliore punteggio quello che identificò correttamente gli strumenti per il 40%. Non si trattava di un musicista, ma di una persona senza nessuna educazione musicale.
Lo studio Chinn Eisemberg incoraggiò i tecnici che si erano pronunciati per una gamma di frequenza "sensibile" e contro l'alta fedeltà. Tuttavia, quando il documento venne letto con più attenzione, emersero alcuni fatti strani. Per esempio, quando i musicisti di professione ascoltavano il parlato maschile, preferivano la riproduzione a larga banda. Ma perché gli ascoltatori preferivano un'intensità sonora più alta per il parlato che per la musica? Era questa una strana inversione delle normali intensità sonore del parlato e della musica dal vero.
Fortunatamente per il futuro dell'alta fedeltà, alcuni lettori erano scettici circa i risultati, e di questo parere fu anche Harry F. Olson. Nato a Mt. Pleasant, nello Iowa, Olson si era laureato in fisica nel 1928 e nello stesso anno



Il dott. Harry F. Olson, ora in pensione, svolse una carriera brillante presso la RCA. Detentore di numerosi brevetti, cercò per molti anni di costruire una macchina per scrivere a voce. Nella foto, egli sta parlando nel microfono di uno dei primi tipi di questa macchina per scrivere. La capacità di questo modello era limitata a cento elementi vocali; il modello venne progettato prima dell'avvento dei componenti a stato solido, che infine ridussero le dimensioni fisiche ed aumentarono la capacità di memoria del parlato. Nel campo delle macchine per scrivere a voce si sta tuttora lavorando perché vi sono ancora molti problemi da risolvere in questo campo.

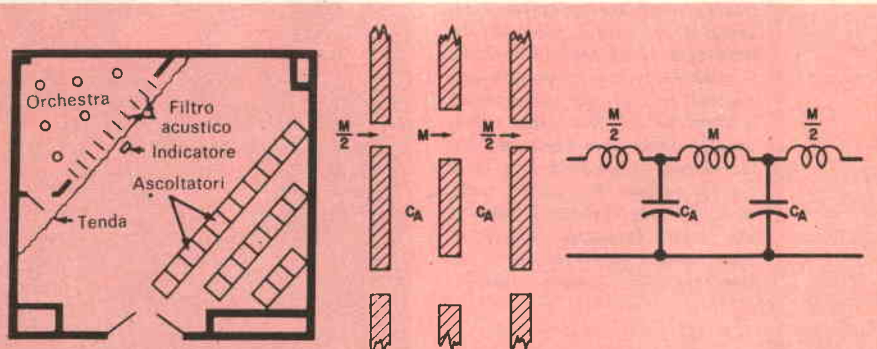


Questo filtro acustico, progettato da Olson e Preston, veniva posto tra una vera orchestra ed il pubblico. Se il filtro era aperto, gli ascoltatori udivano la gamma completa di frequenze.

era andato a lavorare per la RCA, di cui sei anni dopo dirigeva il reparto ricerche acustiche.

Analizzando le conclusioni del rapporto, Olson ritenne che vi potevano essere tre motivi a giustificazione dei risultati. I primi due erano i seguenti: ascoltando la radio, la gente era così abituata ad una stretta gamma di riproduzione, che l'accettava come naturale; gli strumenti musicali erano mal progettati ed avrebbero dovuto quindi essere riprogettati per eliminare le armoniche indesiderate.

Olson avanzava questi suggerimenti ma sapeva che i musicisti di professione non avrebbero dovuto incontrare nessuna difficoltà nella scelta del suono più naturale, ed in quanto a distinguere gli strumenti musicali, eliminando le armoniche, si sarebbero privati gli strumenti della loro individualità. Un violino, per esempio, perderebbe la caratteristica tonalità delle corde e suonerebbe



A sinistra è illustrata la pianta del locale per prove acustiche dal vero; al centro una sezione del filtro acustico passa-basso; a destra, infine, è riportato il circuito elettrico equivalente.



Con il filtro in questo posizione, si eliminano le frequenze oltre i 5.000 Hz. La leva a sinistra comandava gli sportelli del filtro per un rapido passaggio da un responso in frequenza all'altro.

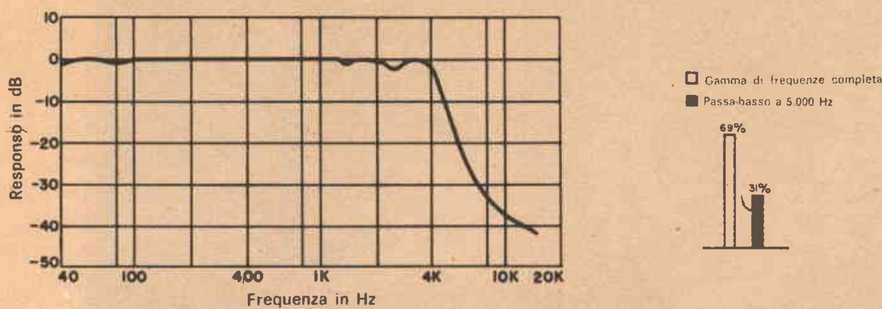
quasi come un flauto. Dopo tutto, si potrebbe scrivere musica per un complesso di generatori di onde sinusoidali! Come terzo motivo Olson addusse che "le distorsioni e le deviazioni dalla vera riproduzione del suono originale sono meno spiacevoli con una gamma di frequenze ristretta".

Ma come poteva provare le sue affermazioni? Se la caratteristica più grave era la distorsione, il suo problema era progettare un sistema che eliminasse la distorsione. La sua soluzione fu semplice.

Se negli amplificatori e negli altoparlanti la distorsione non poteva essere eliminata, egli avrebbe fatto a meno dell'elettronica del 1945 ed avrebbe usata musica dal vero. A quel tempo "musica dal vero" aveva un suo proprio significato e cioè niente microfoni, amplificatori e sistemi d'altoparlanti.

Un vero filtro acustico - L'esperienza di Olson nel campo dell'acustica servì a lui ed alla causa dell'alta fedeltà. Egli e John Preston, membro del personale tecnico della RCA, progettarono un filtro acustico da interporre tra un'orchestra vera ed il pubblico. Il filtro era formato distanziando opportunamente tre lamiere metalliche perforate. I fori nelle lamiere presentavano alle particelle d'aria in vibrazione una reattanza che aumentava con la frequenza di vibrazione. L'aria racchiusa nelle due sezioni del filtro, d'altro canto, offriva una reattanza che diminuiva con la frequenza, tendendo ad assorbire le vibrazioni delle particelle. Con un'accurata scelta dei diametri dei fori nelle lamiere e dei volumi d'aria (distanziando le lamiere), Olson fu in grado di ottenere il taglio alla frequenza desiderata. Scelse un punto di taglio corrispondente al responso "ottimo" dei radioricevitori e radiogrammofoni di quel tempo, il quale cadeva a 4.000 Hz; tuttavia, secondo la terminologia in uso, il filtro fu denominato filtro passa-basso a 5.000 Hz.

Olson progettò il filtro matematicamente e ne controllò le prestazioni con mi-



A sinistra, responso in frequenza caratteristico del filtro acustico usato da Olson per le sue prove. A destra, percentuali delle preferenze degli ascoltatori per le due gamme di frequenza.

sure pratiche. Ne risultò un filtro che funzionava secondo i suoi desideri. "Un tamburello sembrava uno strumento del tutto differente ed i piatti, invece di avere il suono squillante di sottili dischi metallici, suonavano come se fossero spessi 3 mm".

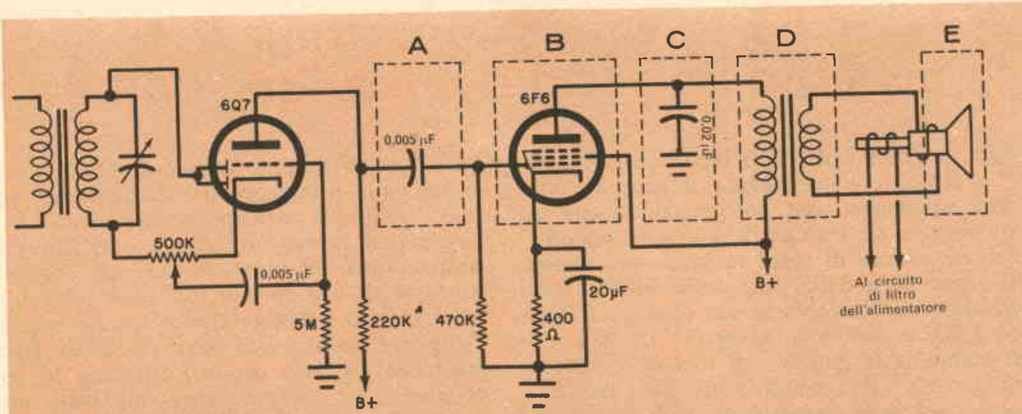
Ma Olson era un ascoltatore eccezionalmente perspicace, con anni di esperienza nel campo dell'acustica. Quale qualità sonora avrebbero preferito gli acquirenti medi di radio e dischi? Per rispondere a questa domanda, Olson condusse un esperimento con la collaborazione di mille ascoltatori.

Montò il filtro di traverso in un angolo di un locale di 6 x 7,3 m ed alto 3 m. Le dimensioni del locale non erano casuali, ma erano scelte perché prossime alle dimensioni di un comune soggiorno, in quanto i risultati sarebbero stati usati dai tecnici per progettare apparecchiature da impiegare in stanze del genere.

Dietro il filtro prese posto una piccola orchestra composta da un pianoforte, una tromba, un violino, un clarinetto, un contrabbasso ed una batteria. Una tenda trasparente al suono impediva al pubblico di vedere la posizione del filtro. Quindi, Olson radunò i suoi ascoltatori: chimici e giardinieri, dottori e contadini, segretarie ed elettricisti, chiunque cioè fosse disponibile come lavoratore o visitatore dei laboratori della RCA. L'orchestra si mise a suonare e furono condotte prove dette A e B con con il filtro che cambiava ogni 15 sec. Per altre prove le posizioni A e B vennero invertite, onde evitare che i risultati potessero essere alterati dalla preferenza di una lettera o dell'altra. Gli ascoltatori facevano la loro scelta e, se lo desideravano, aggiungevano commenti.

I risultati dell'esperimento produssero un rovesciamento di tutti gli studi precedenti, e furono un'impressionante vittoria del concetto dell'alta fedeltà. Una forte maggioranza, il 69% degli ascoltatori, preferì l'alta fedeltà con la completa gamma di frequenze, mentre il 31% votò per la musica a bassa fedeltà. C'era però ancora il sospetto che qualcun della minoranza, che non amava la gamma completa, avesse reagito a qualcos'altro che non alla qualità sonora. Per le piccole dimensioni del locale, Olson non poteva dare agli appassionati di musica classica una completa orchestra sinfonica. Alcuni ascoltatori quindi aggiunsero note negative per la musica popolare ai loro voti per il suono a gamma stretta.

Olson dimostrò anche la falsità di un altro presupposto dell'industria di radio-



Parte audio di un tipico radioricevitore, anteriore all'avvento dell'alta fedeltà. I rettangoli tratteggiati ed indicati con lettere indicano i punti in cui il responso in frequenza veniva ristretto. A: un condensatore d'accoppiamento di bassa capacità riduceva il ronzio tagliando i bassi; B: un pentodo d'uscita senza controreazione produceva distorsione ed inadeguato smorzamento dell'altoparlante; C: un condensatore di placca aveva lo scopo di mantenere il giusto carico sul tubo d'uscita ma abbassava il responso alle frequenze alte; D: un piccolo trasformatore limitava il responso alle basse frequenze e la sua induttanza tagliava gli alti; E: l'altoparlante elettromagnetico aveva un responso limitato; il cono rigido ed il mobile scarso tagliavano i bassi; il cono di questo altoparlante, grande e non molto profondo, produceva scarse frequenze alte e responso polare.

diffusione, cioè che il prodotto tra i limiti superiore ed inferiore della gamma di frequenze riprodotte dovesse essere sempre uguale a circa 500.000 per ottenere un giusto bilanciamento tra i bassi e gli alti. Constatò infatti che gli ascoltatori non approvarono quando tagliò i bassi a 100 Hz per bilanciare il taglio delle frequenze alte a 5.000 Hz. Prove condotte sul parlato indicarono che la gamma di frequenze ristrette produceva un parlato attutito e non altrettanto comprensibile come il parlato a gamma completa.

L'esperimento di Olson dimostrò che i ricercatori precedenti, i quali avevano tentato di trovare la gamma di frequenza ideale per la riproduzione della musica, avevano lavorato al buio. Evidentemente, la terza ipotesi, cioè che la distorsione fosse meno spiacevole di una ristretta gamma di frequenze, era esatta.

Eliminare la distorsione - « La distorsione era insita nei radiogrammofoni e nei radioricevitori di quel tempo » ha detto recentemente Olson. « I tecnici restringevano la gamma di frequenze fino ad ottenere prestazioni soddisfacenti ».

Ma il fatto che gli ascoltatori preferivano il suono a gamma completa, se esente da distorsione, è stato ora provato. Ciò ha fornito solide fondamenta per lo sviluppo delle ricerche nel campo dell'alta fedeltà. Gli appassionati attuali di alta fedeltà stereo devono molto ad Olson ed a coloro che continuarono a costruire amplificatori e sistemi d'altoparlanti migliori quando sembrava che nessuno si curasse di ascoltarli.

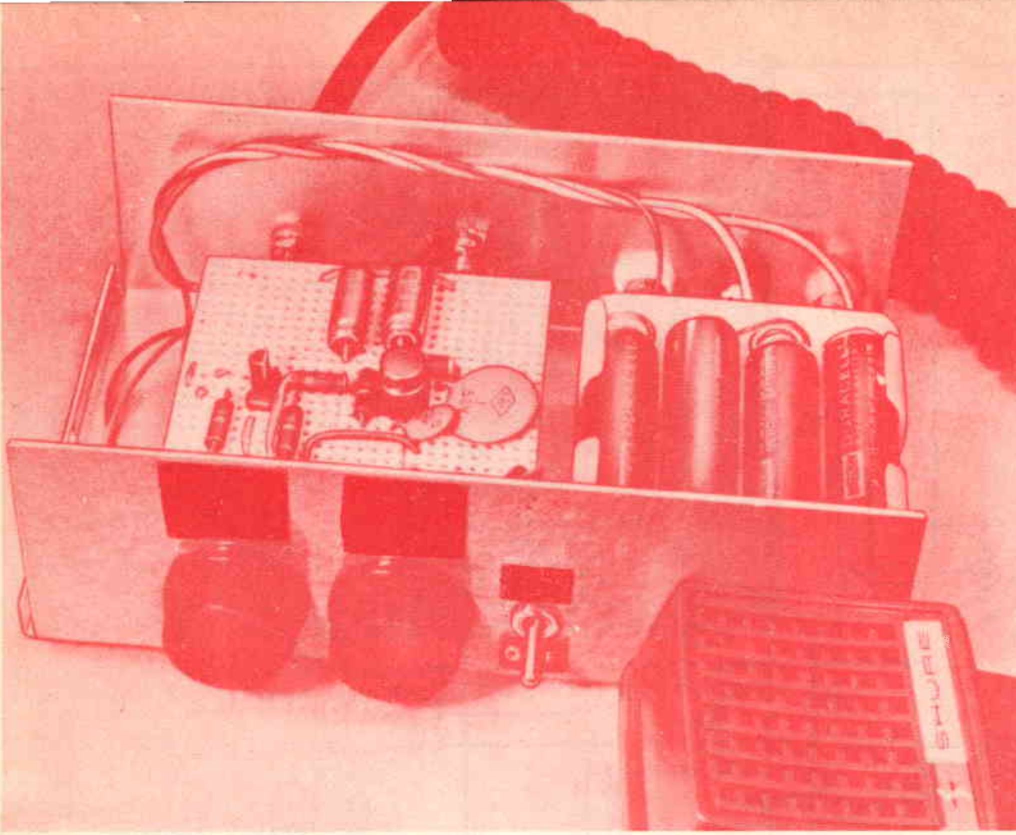
Se constatate che il vostro udito ed i vostri strumenti non sono d'accordo, fidatevi delle vostre orecchie fino a prova contraria. Gli ascoltatori che scelsero la gamma di riproduzione stretta reagivano alla forte distorsione degli apparecchi a larga gamma degli anni '40. Sotto questo aspetto, la loro scelta par la bassa fedeltà era giusta e spiega perché i musicisti di professione si ribellarono più dell'ascoltatore medio alla distorsione. E furono le orecchie degli ascoltatori di Olson che provarono come fosse desiderabile una gamma di frequenze completa. ★

Le tele dei ragni drogati svelano l'effetto degli allucinogeni

Per studiare l'effetto di certi tipi di farmaci sul comportamento umano, un medico americano (ved. foto) analizza con un elaboratore elettronico IBM le tele "assurde" di una schiera di ragni in preda alla droga. Il ragno esce dalla tana artificiale di vetro ed alluminio, succhia la sua dose quotidiana di LSD e comincia a tessere la tela. Così comincia la giornata di una delle "epeire diademate" (i comuni ragni dei giardini), usate nei suoi esperimenti dal dottor Peter N. Witt, che dirige le ricerche sulla salute mentale per la Carolina del Nord.
Lo scopo di queste ricerche è quello di accertare differenze fra diversi tipi di farmaci (fra cui le anfetamine, i barbiturici, i tranquillanti e gli allucinogeni) in rapporto alla loro azione sull'organismo dell'uomo. Il motivo per cui il dottor Witt ha scelto una squadra di ragni per i suoi esperimenti, sta nel fatto che la tela di un ragno costituisce un modello estremamente regolare, cui è facile riferirsi per misurare quantitativamente le variazioni indotte da sostanze capaci di alterare il comportamento, quali sono appunto le droghe. Valutare le stesse variazioni direttamente sull'uomo sarebbe molto più difficile, sia per la pericolosità dei farmaci, sia perché le reazioni di un individuo sono complicate da molti fattori soggettivi e sono assai più difficilmente misurabili.
L'esperimento prende le mosse dall'osservazione di numerose tele normali, tessute in laboratorio, senza il consueto disturbo della polvere, del vento e degli insetti predatori. Nell'ambiente vengono artificialmente riprodotte le stesse condizioni presenti in natura: la luce, la temperatura e l'umidità cioè sono



quelle che si trovano comunemente in campagna nelle prime ore del mattino, nel periodo preferito dall'epeira diademata per mettersi al lavoro. In queste condizioni, i ragni tessono la loro tela, su uno speciale supporto di 130 cm^2, in soli venti minuti.
Interpolando i dati relativi a queste tele, si giunge al modello di una ragnatela tipo, pressoché perfetta geometricamente, le cui caratteristiche vengono registrate nella memoria di un Sistema/360 IBM Modello 40. Le tele tessute, nelle stesse condizioni, dai ragni drogati vengono quindi controllate e misurate; il calcolatore le confronta con la tela standard ed elabora le differenze. Viene così dato un significato ai buchi, alle spire interrotte, agli strani angoli ed ai bizzarri ricami creati dalle anfetamine e dall'LSD.
In uno degli esperimenti, il dottor Witt ha analizzato le tele di tre gruppi di cinquanta ragni ciascuno: il primo gruppo era costituito da ragni "sobri", il secondo gruppo aveva ingerito mescalina ed il terzo gruppo era sotto l'effetto della psilocibina. Si tratta di sostanze finora ritenute farmacologicamente simili, che nell'uomo danno luogo a vari tipi di allucinazioni: dalla visione di essere mostruosi alla sensazione di essere tutt'uno con la divinità. Inoltre, esse provocano, talvolta, un rallentamento dell'attività respiratoria e del ritmo cardiaco, ed un offuscamento nel coordinare i movimenti.
Le prove effettuate sul ragno dei giardini hanno permesso di stabilire che esistono invece differenze nell'azione delle due droghe: la mescalina altera principalmente la coordinazione muscolare, mentre la psilocibina interessa soprattutto il cervello. I ragni in preda alla mescalina, infatti, costruiscono tele più piccole e di struttura meno regolare, rivelando che la loro capacità motoria è disturbata. Sotto l'effetto della psilocibina, la trama delle tele ha una spaziatura normale, ma la lunghezza del tracciato è minore, come se al ragno fosse venuta a mancare la motivazione a continuare nell'opera.
Le ricerche del Dottor Witt si propongono però soltanto di accertare le differenze farmacologiche fra determinate sostanze. Con i suoi studi egli vuole dare una risposta a problemi di più ampia portata: se i modelli di comportamento dell'uomo siano innati o appresi, e in che misura essi possano essere modificati in seguito all'uso di droghe come quelle oggetto dell'esperimento. ★



IL VOXOR Microfono azionato a voce e con compressione della parola

Se vi interessa un sistema microfonico che funzioni senza il solito pulsante da premere per pàrlare e che compensi automaticamente le differenze di livello sonoro, sia che usiate un registratore a nastro od un trasmettitore dilettantistico, potrete ottenere questi vantaggi costruendo il "Voxor"; si tratta di un apparato provvisto di un relé azionato a voce e di un compressore, caratteristiche queste che si trovano solo in costose apparecchiature militari o commerciali.

Il Voxor impiega il nuovo circuito integrato LM370 della National Semiconductor e si collega tra il microfono ed il registratore o trasmettitore. Basta parlare perché il sistema entri in funzione ed appena si smette, se si usa un ricetrasmettitore, l'apparecchio si commuta subito in ricezione. Mentre si parla, l'uscita del Voxor sarà ad un livello costante di alta modulazione.

Costruzione - Il circuito del Voxor (*fig. 1*) può essere costruito su una basetta perforata o su circuito stampato, disponendo le parti come illustrato nella *fig. 2*. I componenti che non si vedono nella figura si trovano sotto la basetta perforata. Per facilitare i collegamenti, si consiglia l'uso di uno zoccolo a 10 terminali per il circuito integrato. La basetta, una volta completata, può essere montata su distanziatori e collegata ai componenti esterni.

Nel montaggio rappresentato dalle fotografie, il potenziometro R2 per regolare il livello del controllo automatico di guadagno, il potenziometro R9 per regolare la sensibilità del relé e l'interruttore generale S1 sono montati sul pannello frontale. Il jack d'entrata microfonica J1, il jack d'uscita audio J2 ed i tre morsetti per i contatti del relé sono montati invece nel pannello posteriore. Come in

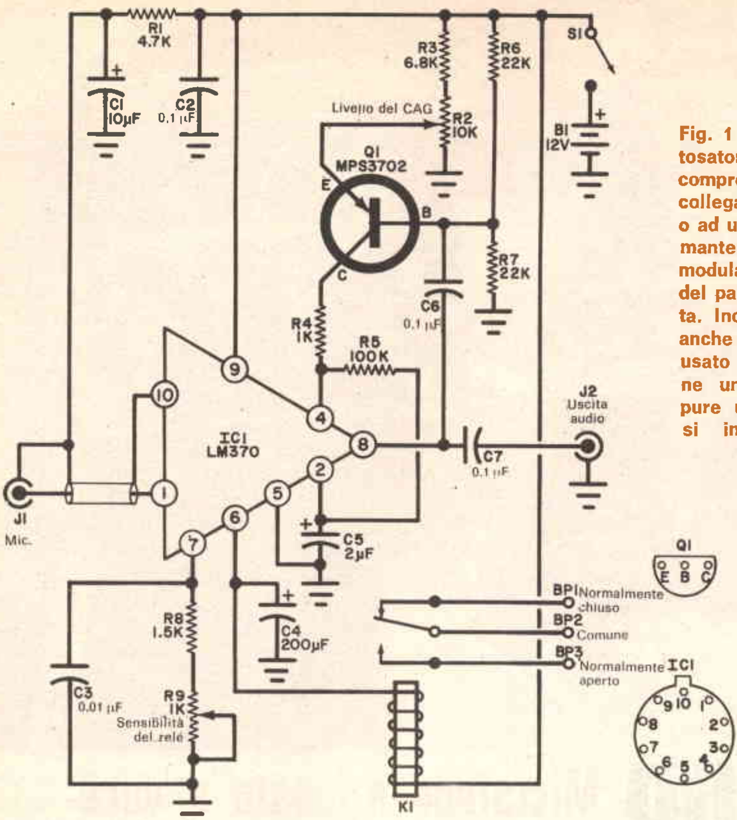


Fig. 1 - Il circuito non è un tosatore ma un vero e proprio compressore della parola. Se collegato ad un trasmettitore o ad un registratore a nastro, manterrà un alto livello di modulazione con la chiarezza del parlato originale in entrata. Inoltre, il circuito aziona anche un relé che può essere usato per mettere in funzione un ricetrasmettitore oppure un registratore quando si incomincia a parlare.

MATERIALE OCCORRENTE

BP1, BP2, BP3	= morsetti isolati
B1	= batteria da 12 V o alimentatore
C1	= condensatore elettrolitico da 10 µF - 25 VI
C2, C6, C7	= condensatori da 0,1 µF
C3	= condensatore da 0,01 µF
C4	= condensatore elettrolitico da 200 µF - 25 VI
C5	= condensatore elettrolitico da 2 µF - 10 VI
IC1	= circuito integrato * National Semiconductor LM370 oppure ** Šylvania ECG370
J1, J2	= jack telefonici
K1	= relé da 1640 Ω - 1 A con contatti a 1 via e 2 posizioni
Q1	= transistore al silicio n-p-n (*** Motorola MPS3702 o simile)
R1	= resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R3	= resistore da 6,8 kΩ - 0,5 W
R4	= resistore da 1 kΩ - 0,5 W
R5	= resistore da 100 kΩ - 0,5 W
R6, R7	= resistori da 22 kΩ - 0,5 W
R8	= resistore da 1,5 kΩ - 0,5 W
R2	= potenziometro lineare da 10 kΩ
R9	= potenziometro lineare da 1 kΩ
S1	= interruttore semplice

Scatola metallica, basetta perforata, distanziatori, microfono, supporto per la batteria, manopole, zoccolo per circuito integrato a 10 terminali, minuterie di montaggio e varie

* La National Semiconductor è rappresentata in Italia dal dott. ing. Giuseppe De Mico - via Manzoni 31, 20121 Milano.

** La Sylvania è rappresentata in Italia dalla Eledra 3S, via Ludovico da Viadana 9, 20122 Milano.

*** I prodotti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

tutti gli amplificatori ad alto guadagno, i collegamenti devono essere corti e diretti per evitare autooscillazioni.

Può essere usato qualsiasi microfono in grado di fornire fino a 5 mV; alcuni hanno un pulsante che chiude il circuito quando il microfono viene usato e che cortocircuita l'elemento microfonico quando non lo si usa. Questi microfoni devono essere modificati, in modo che l'elemento microfonico non sia mai cortocircuitato.

Per usare il Voxor con una sorgente di segnale che non sia un microfono dinamico, si adotti il circuito d'entrata rappresentato nella *fig. 3*. Questo circuito può essere usato purché il massimo livello d'entrata non superi i 50 mV circa. Entrate superiori produrranno distorsioni, ed entrate inferiori non consentiranno un funzionamento sicuro del relé.

Il Voxor può essere alimentato con ten-

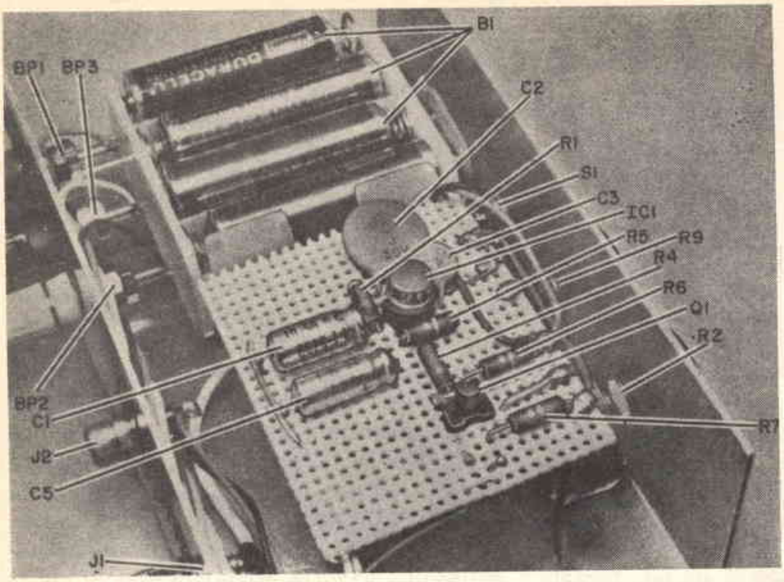


Fig. 2 - Anche se il Voxor qui rappresentato è costruito su basetta perforata, si può adottare un altro sistema costruttivo. Per IC1 e Q1 sono stati usati zoccoli.

sioni c.c. comprese tra 9 V e 24 V ma funziona meglio con 12 V c.c.
I tempi di attacco e di rilascio del Voxor sono determinati dal valore del condensatore C4. Con il valore specificato nell'elenco dei materiali, i tempi sono giusti per un normale parlato. Raddoppiando la capacità, si raddoppiano i tempi di attacco e di rilascio; riducendo la capacità, i tempi vengono ridotti.

COME FUNZIONA

Il circuito integrato, contenente una complessa combinazione di 34 transistori, diodi, diodi zener e 20 resistori, svolge due funzioni distinte. La prima è la preamplificazione, con guadagno controllato da una tensione c.c. esterna applicata al terminale 4. Quando questo potenziale è inferiore a 2 V, il guadagno del preamplificatore è massimo (circa 100 con alimentazione di 12 V). Aumentando la tensione, il guadagno diminuisce finché, con 2,6 V o più, vi è un'attenuazione di circa 100 volte. La seconda funzione è svolta da un amplificatore-rivelatore ad altissimo guadagno, che riceve la stessa entrata del preamplificatore ma che è da esso indipendente. Un potenziometro, esterno al circuito integrato, stabilisce sul terminale 7 la desiderata soglia di "spegnimento". Lo stadio di uscita dell'amplificatore-rivelatore ha un transistore di potenza n-p-n a media corrente. Quando sono presenti solo deboli segnali d'entrata, questo transistore è normalmente in stato di non conduzione; quando però la soglia viene superata, il piedino 6 diventa quasi un cortocircuito a massa e la corrente è sufficiente per azionare il relé. Il segnale d'entrata proveniente dal microfono viene applicato direttamente ad entrambe le sezioni del circuito integrato con la polarizzazione c.c. derivata da R1 e C1. La sensibilità della seconda sezione del circuito integrato si regola per mezzo di R9 ed il relé viene azionato direttamente dall'uscita del terminale 6. Normalmente, C4 viene caricato attraverso la bobina del relé. Quando si ha un'entrata proveniente dal microfono, il relé viene azionato e C4 si scarica. Perciò il relé rimane chiuso anche quando cessa il segnale d'entrata, finché C4 non ha avuto il tempo per caricarsi. Ciò assicura un attacco rapido, per cui le prime parole non vanno perdute ed un rilascio lento in modo che il relé non si apre tra una parola e l'altra di una frase. Il condensatore C3 rende il circuito meno sensibile ai rumori RF, in modo che vi è tutta la sensibilità alle frequenze del parlato senza false eccitazioni. La compressione del parlato viene effettuata rivelando i picchi audio negativi all'uscita del preamplificatore (terminale 8) attraverso il condensatore C6. In assenza di audio, il potenziale alla base di Q1, determinato dal partitore di tensione composto da R6 e R7, è pari alla metà della tensione di alimentazione. Un picco audio negativo fa passare Q1 momentaneamente in conduzione e ciò porta rapidamente l'entrata di controllo (terminale 4) sopra la tensione in cui il preamplificatore comincia a non amplificare. Ciò, a sua volta, carica C5, il condensatore di filtro del controllo automatico di guadagno (CAG). Ne consegue che il primo picco che supera un certo livello visto dal rivelatore fa diminuire il guadagno abbastanza perché i picchi di segnale successivi e della stessa intensità non attivino più il rivelatore. Ne risulta una ampiezza quasi costante della tensione d'uscita. Il condensatore C5 si scarica più lentamente di quanto si carica e perciò il controllo automatico di guadagno ha un attacco rapido ed un lento rilascio. Se il livello della parola scende al di sotto del livello desiderato, il guadagno dell'amplificatore aumenta con lo scaricarsi di C5, finché non viene raggiunto il livello predeterminato.

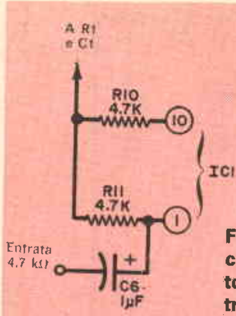
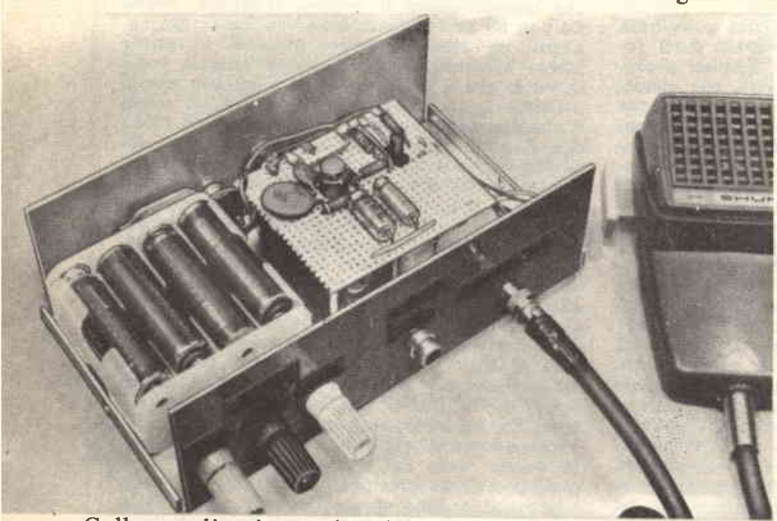


Fig. 3 - Questo circuito facoltativo può essere usato per un trasduttore d'entrata che non sia il microfono dinamico previsto.

Uso - Dopo aver controllato il circuito collegate l'alimentazione ed il microfono e chiudete l'interruttore S1. Regolate alla massima resistenza il controllo di sensibilità del relé e notate che il relé non è azionato. Diminuite la resistenza di R9 finché il relé si chiude e quindi tornate indietro con il controllo finché il relé si riapre.

Parlando nel microfono, il relé dovrebbe essere azionato rapidamente e dovrebbe aprirsi dopo circa un secondo che si è cessato di parlare. Regolando il potenziometro R9 più vicino al punto di soglia si aumenta la sensibilità del relé e, aumentando la resistenza di R9, il relé diventa meno sensibile.

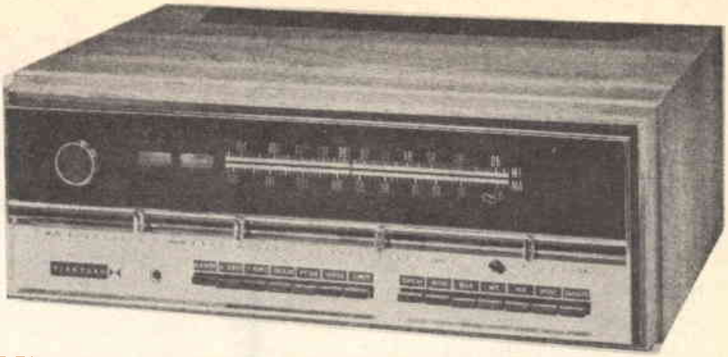


I tre contatti del relé (normalmente aperto, normalmente chiuso e comune) si collegano a tre morsetti montati nella parte posteriore del telaio. I morsetti si collegano opportunamente all'apparecchiatura esterna da controllare (un registratore a nastro oppure un ricetrasmettitore).

Collegate l'uscita audio del Voxor all'entrata dell'apparecchio con il quale deve essere usato e regolate il guadagno audio dell'apparecchio al livello desiderato. Regolate quindi il potenziometro R2 alla minima resistenza (cursore a massa). Parlando con voce normale ed a giusta distanza dal microfono, regolate R2 finché l'uscita audio del Voxor diminuisce al livello desiderato. Si noti che, variando il livello della voce o avvicinandosi od allontanandosi dal microfono, il livello audio non varia. In questo modo è possibile modulare completamente un trasmettitore od un registratore a nastro senza sovraccaricarli.

Per l'uso con un ricetrasmettitore, collegate i contatti comune e normalmente aperto del relé ai fili che prima andavano al pulsante del microfono da premere per parlare e collegate l'uscita audio del Voxor all'entrata per microfono. Regolate la sensibilità del relé in modo che il Voxor non sia azionato dall'altoparlante durante i periodi di ascolto. Per trasmettere, basta parlare nel microfono e la commutazione avverrà automaticamente. Se il livello del controllo automatico di guadagno del Voxor ed il livello di modulazione del ricetrasmettitore sono ben regolati, noterete un aumento di potenza audio dovuto al costante ed alto livello di modulazione.

Il relé del Voxor può sopportare la corrente richiesta dalla maggior parte dei registratori a batteria od a bassa tensione. Collegate i contatti normalmente aperto e comune in serie con il motore del registratore e la relativa alimentazione. Parlando nel Voxor, il motore si avvierà automaticamente. Come per il ricetrasmettitore, i controlli del registratore e del Voxor si regolano per ottenere la massima modulazione sul nastro. ★



RICEVITORE STEREO DI MEDIA POTENZA

La ditta americana Heath Company, famosa per la costruzione di ricevitori radio dalle prestazioni eccezionali, ha superato sé stessa con la realizzazione del ricevitore modello AR-29. Per caratteristiche e stile, questo apparecchio rappresenta infatti, a nostro giudizio, un trionfo della moderna tecnologia.

È difficile elencare tutte le caratteristiche che rendono l'AR-29 il migliore ricevitore della sua classe. Vi sono, per esempio, novità come circuiti di prova incorporati, circuiti integrati e filtri meccanici nella parte FI-MF ed inoltre basette circuitali ad innesto, le quali riducono il tempo richiesto per i collegamenti e la possibilità di errori.

Toroidi ad alto Q, esclusivi della Heath, assicurano prestazioni migliori di quelle ottenibili con più stadi FI a trasformatore o con filtri a cristallo. Una nuova funzione nell'AR-29 attenua il soffio in sintonia MF ed il rumore d'alta frequenza; un'altra funzione di silenziamento elimina in MF il rumore tra una stazione e l'altra, senza influire sulla sensibilità del sintonizzatore.

CARATTERISTICHE TECNICHE
(Heathkit Modello AR-29)

Gamma di sintonia: 88-108 MHz
FI: 10,7 MHz
Responso in frequenza: 20-15.000 Hz ± 1 dB
Sensibilità tipica: 1,5 µV
Selettività: migliore di 70 dB
Reiezione immagine e FI: 90 dB
Soppressione MA: 50 dB
Rapporto di cattura: 1,5 dB
Distorsione armonica: 0,5% o meno
Distorsione d'intermodulazione: 0,4% o meno
Ronzio e rumore: più di 60 dB
Reiezione spuria: più di 90 dB (reiezione segnali spuri)
Separazione tra i canali: 40 dB min. a 1.000 Hz
Soppressione dei 19 kHz e 38 kHz: 55 dB o più
Soppressione SCA tipica: 55 dB

Sezione MA

Gamma di sintonia: 535-1620 kHz
FI: 455 kHz
Sensibilità: 20 µV a 1.400 kHz con antenna esterna; 300 µV a 1.400 kHz con antenna incorporata
Selettività: migliore di 40 dB
Reiezione immagine: 60 dB a 600 kHz; 45 dB a 1.400 kHz
Reiezione FI: 50 dB
Distorsione armonica: inferiore al 2%
Ronzio e rumore: 35 dB

Sezione amplificatrice

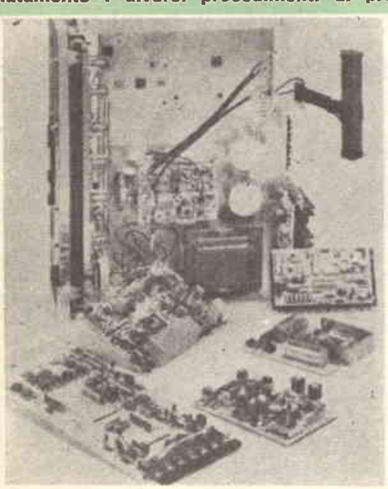
Potenza d'uscita dinamica per canale su un carico di 8 Ω: 50 W (65 W su 4 Ω; 30 W su 16 Ω)
Potenza d'uscita continua per canale su 8 Ω: 35 W (35 W su 4 Ω; 25 W su 16 Ω)
Banda di potenza: da meno di 5 Hz a più di 30 kHz per una distorsione costante di terza armonica pari allo 0,25%
Fattore di smorzamento: maggiore di 50
Sensibilità d'entrata: fono 2,2 mV; nastro ausiliario e monitor nastro 180 mV
Sovraccarico d'entrata: fono 155 mV; più di 10 V nelle altre entrate
Ronzio e rumore: — 65 dB minimi
Separazione tra i canali: 50 dB minimi
Impedenza d'uscita: 4-16 Ω
Impedenza d'uscita nastro: 50 Ω
Impedenza d'entrata: fono con equalizzazione RIAA 49.000 Ω; 100 kΩ le altre entrate

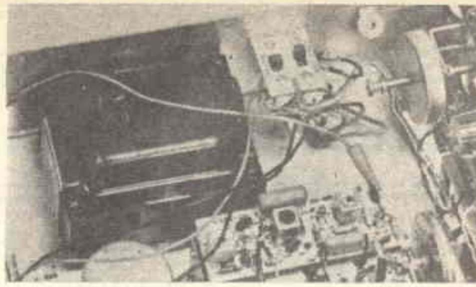
Tra le altre caratteristiche che val la pena di ricordare vi sono commutazioni che consentono all'utente di scegliere il canale stereo destro o quello sinistro, oppure l'uscita destra, sinistra e centrale. Un'antenna MA incorporata può essere disposta per la migliore ricezione MA. Gli stadi d'uscita degli amplificatori sono a prova di cortocircuito e sono previsti controlli di livello per ogni canale e per ogni sorgente di segnale, in modo che l'utente può predisporre i vari livelli per non avere sbalzi di volume durante la commutazione tra una sorgente di segnale e l'altra.

I controlli sul pannello frontale sono funzionali e pratici; si possono commutare con facilità le sorgenti di segnale, le uscite ed i modi di funzionamento mediante due serie di commutatori a pulsante. Anche l'interruttore generale è a pulsante. Quattro controlli a slitta consentono la regolazione dei bassi, degli alti, del bilanciamento e del volume. La sintonia sia delle stazioni MA sia di quelle MF si effettua con una sola manopola.

La scala diventa completamente nera quando il ricevitore viene spento, mentre quando è acceso, il pannello frontale si illumina in una fredda tonalità del verde. Il ricevitore AR-29 ha una sobria eleganza che lo rende adatto a qualsiasi ambiente, specialmente quando è provvisto del suo mobile, che mette in rilievo le cromature ed il bianco e nero del pannello frontale. ★

Nel ricevitore, per eliminare la necessità di strumenti esterni, è incorporato uno speciale circuito di prova composto dal commutatore, che si vede al centro in alto, e dallo strumento posto sul pannello frontale. Il manuale con le istruzioni di montaggio e d'uso descrive dettagliatamente i diversi procedimenti di prova.





Le basette circuitali ad innesto riducono molto il tempo di montaggio. In questa illustrazione si vedono il preamplificatore d'entrata, l'uscita FI-MF audio, l'alimentatore ed il circuito multiplex su circuiti stampati. Il circuito stampato per il controllo del preamplificatore è montato dietro il pannello anteriore e, al centro del telaio, vengono montati sia il circuito RF-MA sia anche il sintonizzatore per MA-MF.

Sistema per visualizzare complessi problemi di calcolo

Il sistema grafico digitale Calcomp che, per la prima volta in Italia, è stato esposto alla U.S. Exhibition Bias '70, riunisce in sé quanto di più moderno esista oggi sul mercato, dal punto di vista sia elettronico sia meccanico.
Questo sistema, composto sostanzialmente da un plotter, da un'unità di adattamento per il collegamento al calcolatore (in linea, fuori linea ed a distanza) e da idonei programmi (software), è utilizzato per visualizzare graficamente i risultati di un calcolo elaborato da un calcolatore.
L'unità nastro (mod. 937), dotata di memoria intelligente (mod. 900), utilizza macroinformazioni (contenute su nastro magnetico) generate dal calcolatore, le elabora e comanda al plotter di eseguire il disegno. È interessante il fatto che le macroinformazioni ottenute dal calcolatore rappresentano unicamente un riassunto del disegno, sviluppato secondo una logica che l'utilizzatore gli assegna tramite comandi memorizzati su una cartuccia a nastro magnetico.
Il plotter (mod. 1136) esegue il disegno ad una velocità straordinaria (13 cm/sec) con una precisione di 1/2 decimo di millimetro, selezionando automaticamente una delle tre penne, a seconda del tipo di linea da tracciare (diverso colore e/o spessore).
Il sistema grafico Calcomp 900/937/1136 offre grandi vantaggi nell'automazione del disegno tecnico e di progetto, in quanto possiede una sua autonomia che consente di apportare modifiche a programmi già elaborati, senza dover ricorrere all'uso del calcolatore.
A seconda del tipo di applicazione, si può scegliere tra plotter a tamburo, a tavolo, elettronici, veloci e di precisione. Con l'ultimo tipo di plotter a tavolo (il modello 745), la Calcomp ha introdotto sul mercato un plotter in grado di eseguire lavori con una precisione di un centesimo di millimetro. Tale plotter è adatto soprattutto per applicazioni cartografiche, nella preparazione di maschere per circuiti integrati e circuiti stampati e nel disegno meccanico di precisione.
Le più interessanti ed attuali applicazioni di questi terminali grafici riguardano: il disegno di schemi CPM e PERT; di schemi elettrici, logici e di cablaggio; di fusoliere di velivoli; di verifica dei nastri di comando delle macchine utensili e controllo numerico; di sezioni stradali; di strutture reticolari; di tubazioni di im-

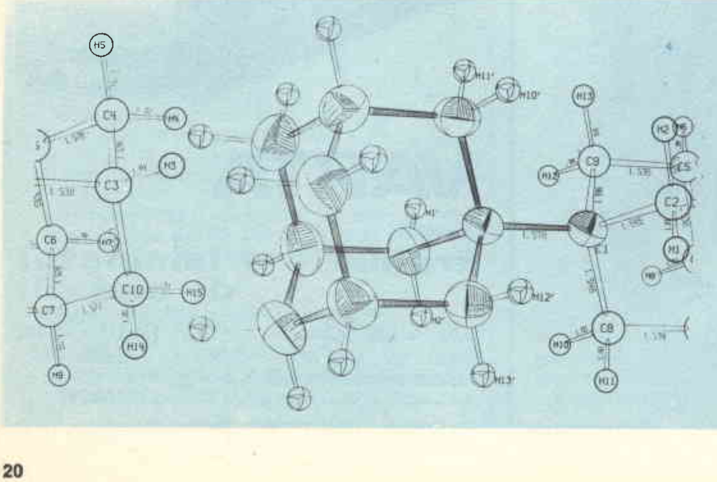


Fig. 1 - Struttura di un cristallo: si noti come sono rappresentate esattamente le posizioni delle varie molecole é l'esatta orientazione, e i legami tra molecola e molecola.

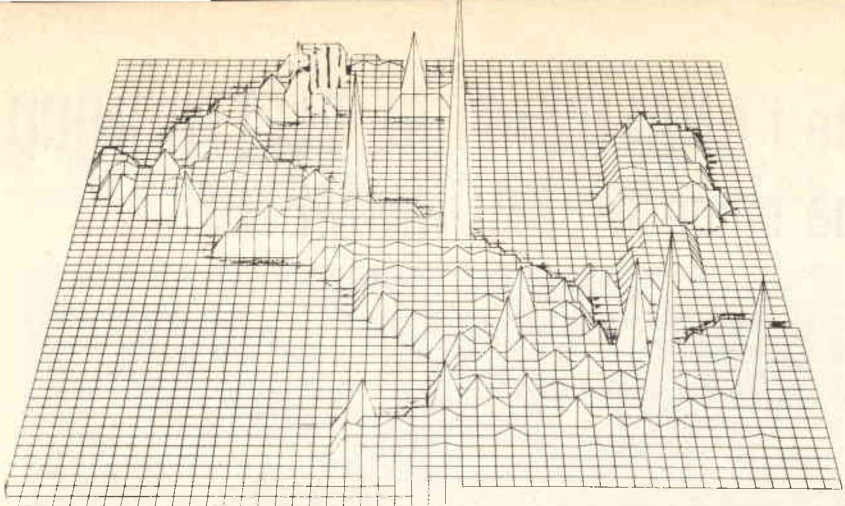
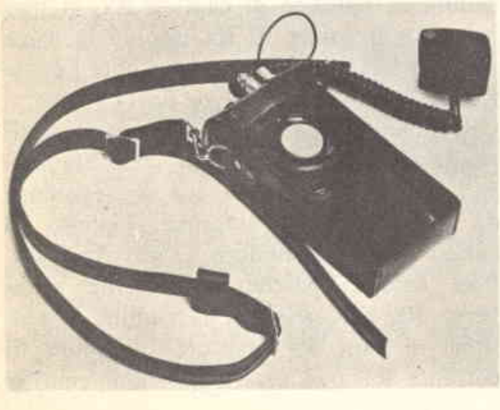


Fig. 2 - Densità della popolazione nei capoluoghi di provincia italiani. Il plotter, come si può notare, riesce a dare anche una prospettiva non convenzionale della penisola, come potrebbe risultare quella ottenuta osservando l'Italia dall'Europa centrale.

pianti chimici o di caldaie; di strutture cristalline (*fig. 1*); di mappe e suddivisioni; ed ancora la riduzione grafica di test teorici e sperimentali di motori, condotte d'acqua, dighe, modelli di strutture in cemento armato, ecc.
La possibilità di eseguire con il plotter disegni in prospettiva (*fig. 2*), in tre dimensioni ed in stereo, offre al ricercatore un mezzo di straordinaria efficacia nella soluzione di problemi tecnico-scientifici estremamente complessi, consentendo valutazioni visive di fenomeni di ardua interpretazione teorica. ★

Nuova gamma di radiotelefoni personali

La Pye Telecomunications Ltd., società del Gruppo Pye of Cambridge, ha lanciato sul mercato una nuovissima gamma di radiotelefoni personali, in versioni UHF e VHF, che consistono in un unico complesso leggero (ved. foto), idoneo all'impiego d'emergenza, pubblico e privato.
Contraddistinti dalle sigle PF2FMB e PF2UB (tipo VWF e UHF rispettivamente), essi costituiscono la nuova serie 70 dei Pocketfone Pye, di tipo personale portatile, studiati per funzionare su tre canali nelle bande VHF da 68 ÷ 88 MHz e da 148 ÷ 174 MHz, e su tre canali nelle bande UHF da 440 ÷ 470 MHz.



I gruppi riceventi e trasmittenti, entrambi a stato solido, sono ricavati sullo stesso telaio e sono alloggiati in una custodia di policarbonato impermeabile, unitamente alla batteria. Il PF2FMB risponde alle specifiche sugli apparecchi mobili del Ministero Britannico delle Poste e Telegrafi e, con un apposito dispositivo, può essere impiegato su autovetture od altri autoveicoli. Il PF2UB risponde alle specifiche dello stesso Ministero, sia come apparecchio fisso sia come apparecchio mobile.
Sulla parte superiore del complesso sono previste apposite prese per l'inserimento di un piccolo altoparlante/microfono esterno e di un'antenna. Il complesso può essere agganciato alla cintura, portato in un'apposita custodia od anche a tracolla, con un'antenna di filo flessibile montata nella cinghia. Può anche trovare comodamente posto nella tasca interna di una giacca, con l'altoparlante/microfono agganciato al bavero.
L'intero complesso, pila compresa, pesa appena 800 g; è azionato da un'unica pila al nichel-cadmio ricaricabile da 15 V, con capacità di 200 mAh, che incorpora un circuito economizzatore per ridurre al minimo lo scarico della pila quando non si ricevono i segnali. ★

Usate l'ANALIZZATORE ELETTRONICO anche come MEGAOHMMETRO

Con una semplice modifica potrete misurare resistenze fino a 50.000 MΩ

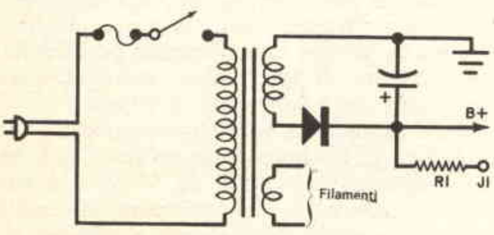
Nel vostro analizzatore elettronico si trova già incorporato un megaohmmetro, che può misurare resistenze di valore estremamente alto, fino a 50.000 MΩ. Per sfruttare questa funzione, basta solo aggiungere un resistore ed uno spinotto a banana. La modifica fornisce semplicemente la tensione adatta a misurare altissime resistenze e non disturba il normale funzionamento dello strumento; per di più risulta comoda in molti casi, poiché semplifica notevolmente la rivelazione di perdite in condensatori non elettrolitici, tra avvolgimenti di bobine e trasformatori e tra i conduttori di linee di trasmissione.

La tensione continua filtrata per il megaohmmetro si ottiene dal terminale positivo del condensatore di filtro ed attraverso un resistore di carico, R1, che viene anche usato come limitatore di corrente. Il resistore di carico R1 per la modifica a megaohmmetro deve essere aggiunto al circuito dell'analizzatore elettronico ed il suo valore deve essere calcolato in modo che non lasci passare più di 1 mA se lo spinotto J1 va accidentalmente in cortocircuito con la massa. Il valore è generalmente compreso tra 50 kΩ e 75 kΩ, in relazione con il valore della tensione anodica dell'analizzatore elettronico, e si può calcolare con la formula della legge di Ohm: R1 = B+/0,001. Il primo passo per determinare il valore di una resistenza incognita consiste nel misurare, con il puntale positivo dell'analizzatore, la tensione anodica su J1. Quindi, si pone il resistore incognito Rx tra J1 e il puntale per chiudere il circuito da B+ attraverso Rx e l'entrata dell'analizzatore. A questo punto lo strumento misura la caduta di tensione attraverso l'impedenza d'entrata Rm dello strumento, che è tipicamente di 11 MΩ.

Noti Rm e la tensione ai suoi capi Em, si può calcolare la corrente totale It. Può quindi essere calcolata la caduta di tensione ai capi di Rx, sottraendo la tensione ai capi dell'analizzatore Em dalla tensione d'alimentazione Es ottenendo così Ex, la caduta di tensione ai capi della resistenza sotto misura.

Conosciute così la corrente totale e la caduta di tensione ai capi di Rx, si può calcolare il valore di Rx usando la legge di Ohm ($Rx = Ex/Ix$) o mediante l'equazione: $Rx = [Rm(Es - Em)]/Em$.

Gli alimentatori della maggior parte degli analizzatori elettronici non sono stabilizzati ma, dal momento che le resistenze da misurare sono altissime, l'effetto di carico sull'alimentatore sarà trascurabile. Inoltre, poiché la corrente attraverso Rx è bassissima, la caduta di tensione ai capi del resistore limitatore di corrente R1 può essere ignorata. ★



Per ottenere un megaohmmetro basta aggiungere all'analizzatore elettronico due piccole parti: R1 e J1.

NUOVO ELABORATORE ELETTRONICO

Ad un anno di distanza dalla presentazione del Sistema/3, la IBM ha progettato un nuovo modello a dischi di questo elaboratore elettronico: il Sistema/3 Modello 6.

Il nuovo elaboratore, a dischi magnetici intercambiabili, impiega linguaggi di programmazione estremamente semplici ed è particolarmente adatto a piccole e medie aziende, che pur essendo all'inizio della loro esperienza nel campo dell'elaborazione dei dati, hanno tuttavia la necessità di disporre di un sistema dotato di grande memoria e con elevate prestazioni.

Elaboratore elettronico Sistema/3 - Modello 6, prodotto dalla IBM Italia di Vimercate (Milano).



Il calcolatore in questione utilizza essenzialmente due linguaggi di programmazione, il BASIC e l'RPG II, rispettivamente orientati verso la risoluzione di problemi tecnico-scientifici e commerciali.

Il primo linguaggio, molto facile da usare, richiede un tempo minimo di apprendimento e rende particolarmente veloce ed agevole la comunicazione con l'elaboratore. Ingegneri, tecnici, analisti finanziari, ecc. possono così ottenere soluzioni immediate per le più svariate applicazioni tecnico-scientiche, quali progetti di circuiti, analisi di carichi, previsioni di vendita, analisi dei costi di un nuovo prodotto e molti altri problemi di natura complessa.

Il linguaggio RPG II consente, invece, di impiegare il Modello 6 per la soluzione di ogni problema commerciale, quale ad esempio fatturazioni, analisi di vendita, contabilità generale, bilanci di verifica, costi di produzione, polizze di carico, evidenza di scadenze, registrazione a giornale ed a nastro, ecc. Il Sistema/3 Modello 6 è anche il primo elaboratore IBM che permette di continuare ad usare i metodi tradizionali di lavoro, basati sugli "schedoni" contabili. Su ogni scheda contabile viene infatti prestampato dall'elaboratore un codice che può rappresentare il numero di un cliente o quello di un articolo. L'elaboratore è in grado di leggere otticamente questo codice e di aggiornare lo schedone in base a dati memorizzati sui dischi magnetici o immessi direttamente attraverso la tastiera.

Le dimensioni del Modello 6 sono estremamente ridotte e si adattano in pratica

a qualunque locale: per l'installazione è infatti sufficiente un ambiente di 13 m^2 di superficie.

Unità centrale di elaborazione - L'unità centrale, che comprende la memoria principale e le funzioni logiche ed aritmetiche del sistema, impiega la tecnologia monolitica, che integra su una singola piastrina di silicio ("chip") sette circuiti elettronici completi, permettendo così velocità di commutazione di 8 nsec (miliardesimi di secondo). Questo consente al Modello 6 di eseguire, ad esempio, in un secondo circa 40.000 addizioni di due numeri di cinque cifre ciascuno.
La capacità della memoria principale può essere aumentata, secondo le crescenti necessità dell'utente, da 8.000 a 12.000 o 16.000 caratteri (bytes).

La memoria a dischi magnetici - Il Modello 6 dispone di un'unità a dischi costituita da uno o due moduli, aventi una capacità minima di 2.450.000 caratteri, estensibile gradualmente fino ad un massimo di 9.800.000. Poiché il disco superiore di ciascuno modulo è intercambiabile, la quantità di dati di cui il sistema può disporre è praticamente illimitata.

Le stampatrici - Sono disponibili due tipi diversi di stampatrici, in vari modelli, la cui velocità è di 85 caratteri al secondo. La stampa può essere unidirezionale o bidirezionale.

L'unità video - Qualora sia necessario ottenere le informazioni molto rapidamente, è possibile impiegare sul Modello 6 l'unità video IBM 2265, eliminando così il tempo necessario alla stampa. Questa unità permette di esaminare istantaneamente qualsiasi informazione di cui il sistema disponga, come ad esempio la situazione di un articolo, gli ordini di acquisto inevasi, la posizione contabile di un cliente. Oltre a questi dati, sullo schermo video è possibile avere rapidamente anche risposte relative a più complessi problemi scientifici.

La tastiera ed i tasti di comando - La tastiera, realizzata in modo da facilitare al massimo le varie operazioni, risulta dalla combinazione di una normale tastiera di macchina per scrivere, di una tastiera numerica e di una speciale tastiera "funzionale". Quest'ultima è composta di 8 o 16 tasti, capaci ciascuno di far eseguire all'elaboratore una particolare funzione, diversa da programma a programma: ad esempio, l'invio della risposta ad un'interrogazione direttamente all'unità video anziché alla stampatrice, o viceversa.

La perforatrice/verificatrice scrivente - La perforatrice/verificatrice IBM 5496 può essere collegata al sistema per consentire una più rapida immissione dei dati nell'elaboratore o per ottenere la perforazione su scheda dei risultati dell'elaborazione. Le informazioni, in precedenza registrate per mezzo di questa stessa unità su schede perforate a 96 colonne, possono essere successivamente lette in blocco dal Modello 6. L'immissione dei dati nell'elaboratore, effettuata con questa unità, è circa dieci volte più veloce di quella realizzabile attraverso la tastiera. Se la quantità delle informazioni è considerevole, questa unità permette di ridurre l'impiego dell'elaboratore e di conseguenza aumenta il tempo disponibile per affrontare altri problemi.

Possibilità di collegamento con altri sistemi - Il Modello 6 può essere collegato, attraverso un adattatore binario-sincrono per la comunicazione dei dati (BSCA), con un altro elaboratore IBM installato a distanza. Ciò può essere particolarmente utile, ad esempio, per il settore ricerche di una grande azienda, poiché rende possibile la trasmissione immediata dei risultati ottenuti sul Modello 6 all'elaboratore principale, con conseguente risparmio di tempo. Inoltre, grazie a tale collegamento, il Sistema/3 può disporre della potenza di un grosso elaboratore per risolvere problemi particolarmente complessi.
Anche il Sistema/3 Modello 6 sarà prodotto dallo stabilimento della IBM Italia di Vimercate. ★

novità in ELETTRONICA

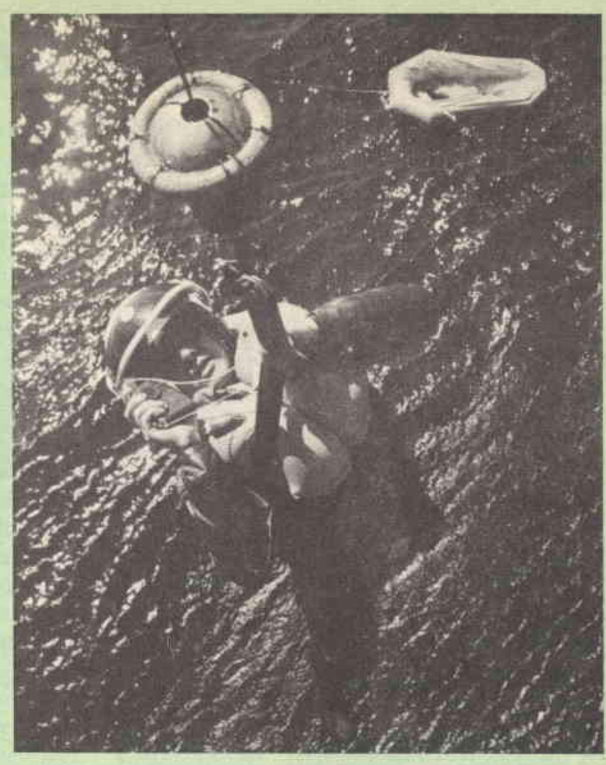


In questa foto è rappresentata, in mano al tecnico, una sezione del nuovo cavo coassiale a 60 MHz messo a punto dalle Poste Britanniche, il quale avrà una capacità di gran lunga maggiore a quella di qualsiasi altro cavo attualmente operante nel mondo. Esso farà parte integrante di un sistema a 60 milioni di cicli, attualmente allo studio, che sarà in grado, una volta ultimato, di controllare 100.000 circuiti telefonici simultaneamente. Questo sistema porterà i costruttori all'estremo limite dell'odierna tecnologia.



Sistema televisivo a circuito chiuso per il controllo del traffico del Blockwall Tunnel e delle strade di collegamento con Londra. Nella foto, un membro della polizia londinese esamina gli schermi e, in caso di necessità, aziona direttamente i segnali stradali o prende telefonicamente contatto con le persone addette al traffico locale.

La ditta inglese Burndept Electronics è la costruttrice del Sarbe V, l'ultimo apparecchio segnalatore per ricerche e salvataggi, destinato all'aviazione militare, che nella foto è stato ripreso mentre viene sottoposto a prove di sopravvivenza in mare. Esso offre, tra l'altro, il vantaggio di una notevole facilità di conversazione. Diverse altre versioni del Burndept Sarbe sono attualmente impiegate da ventotto eserciti del mondo, compresa la RAF; questi apparecchi sono inoltre in uso presso linee aeree civili, e trovano valida applicazione da un sempre crescente numero di utenti marittimi.





Nell'ambito delle manifestazioni dell'ultimo Festival Internazionale di Musica Contemporanea, la Biennale di Venezia ha presentato, in collaborazione con la IBM Italia, un "incontro con la computer music", cioè la musica generata da un elaboratore elettronico. Il Maestro Grossi (nella foto, mentre esegue un brano musicale su un Sistema/360 IBM), che da anni conduce una serie di ricerche di carattere musicologico presso il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE) di Pisa, ha illustrato ai convenuti i risultati delle ricerche condotte, sottolineando come, in base ad un particolare programma, il DCMP (Digital Computer Music Program), sia stato possibile ottenere da un elaboratore elettronico l'esecuzione di brani musicali sia chiedendo l'esecuzione vera e propria dei pezzi, sia "invitandolo" ad intervenire per apportare variazioni, o addirittura a dare vita a creazioni musicali originali. Ciò non implica che l'utilizzatore del programma sia un esperto di elettronica, o che debba possedere cognizioni musicali classiche.

Registratore per film TV

La Gran Bretagna ha ricevuto dagli Stati Uniti un apparecchio unico nel suo genere, che permetterà ai telespettatori di rivedere i programmi di loro scelta.
Si tratta di un registratore a fasci elettronici, il solo del suo tipo al mondo, progettato per la E.V.R. di Basildon (Essex) dalla Colombia Broadcasting System Inc.
Al fine di evitare danni, l'apparecchio è stato trasportato dalla nave Ro/Ro "Atlantic Cognac" su un rimorchio Gindy di 12 m, montato su ruote.
Durante le sei ore impiegate per compiere il tragitto di 200 km che separa Southhampton da Basildon, l'apparecchio, contenente su un lato un dispositivo che permette di registrare tutte le vibrazioni, è stato scortato dal Servizio di Sicurezza.
Il dispositivo, che pesa 3.500 kg, costituirà l'elemento essenziale di un sistema destinato a preparare programmi proiettabili sulle reti televisive e ricevibili in tutte le case. La E.V.R. prevede di commercializzare molto presto questo sistema rivoluzionario.
Questo apparecchio, estremamente elaborato, registra i programmi su un microfilm speciale. A partire da questa matrice, si tirano copie in serie che si possono poi proiettare, grazie ad un apparecchio di play-black chiamato "teleplayer", montato sulle reti televisive. Il "teleplayer" offre ai telespettatori una possibilità di scelta molto più vasta che non la semplice selezione di questo o quel canale che si desidera vedere. I primi programmi saranno pedagogici e si potranno probabilmente prelevare da una biblioteca centrale. ★

Ecco il rimorchio speciale, contenente il materiale elettronico del registratore, mentre lascia la nave "Atlantic Cognac" per effettuare l'ultimo tragitto su strada, durato sei ore; questo viaggio è stato scortato dal Servizio di Sicurezza.



NOVITÀ LIBRARIE

HI-FI, invito all'alta fedeltà, di Frederick Purves, 148 pagine ricche di illustrazioni, rilegato, L. 3.000. Ed. Il Castello, Milano.

È uscito recentemente un libro dedicato a tutti gli appassionati di alta fedeltà. Si tratta della traduzione dall'inglese di un testo base, ampliato e corretto, aggiornato in ogni sua parte dal revisore italiano, che dell'originale ha mantenuto l'impostazione di un testo semplice e piano, rivolto a tutti coloro che dell'alta fedeltà non hanno conoscenze specifiche.

L'Autore, dopo aver descritto nei primi capitoli tutti i vari componenti di un impianto stereo Hi-Fi nelle loro differenti funzioni e nelle loro piú recenti realizzazioni, inquadra gli stessi nell'impianto completo, cercando di chiarire i problemi connessi ad ogni singola operazione.
Impostato con la mentalità tipica della letteratura americana, il volume ha il pregio di essere chiaro ed accessibile a tutti coloro che desiderano un metro sicuro per raccapezzarsi nella marea di nuovi prodotti per alta fedeltà che continuamente invadono il mercato.

PREAMPLIFICATORE CON EQUALIZZAZIONE

RIIA - NAB



Si tratta di un amplificatore operativo a circuito integrato che semplifica la costruzione ed assicura caratteristiche ideali

Grazie alle caratteristiche sue proprie, l'amplificatore operativo a circuito integrato è ideale per essere usato come preamplificatore in sistemi ad alta fedeltà. E il circuito integrato Fairchild μA739C, contenente in un solo involucro due amplificatori operativi di alta qualità, è una ottima scelta per realizzare un semplice montaggio. Anche se i due amplificatori sono molto vicini tra loro, la separazione tra i canali è ottima, raggiungendo circa i 94 dB.

Il circuito integrato μA739C è la parte principale del preamplificatore che descriviamo. Il montaggio, oltre alla sua utilità come preamplificatore, vi dimostrerà come un amplificatore operativo può essere completamente controllato dal circuito nel quale viene usato.

Il circuito - Lo schema del preamplificatore è riportato nella *fig. 1*. Il commutatore S1 si trova in posizione fono con equalizzazione RIAA ed in questa posizione sceglie un'impedenza caratteristica per adattare entrate sia di cartucce fonografiche sia di testine magnetiche; l'impedenza è di 47 kΩ per l'adattamento con la maggior parte delle cartucce in commercio. L'impedenza d'uscita del preamplificatore è di 10 kΩ. I resistori R7, R8, R9, R10 ed i condensatori C9 e C10 forniscono una polarizzazione c.c. alle entrate negative degli amplificatori operativi.

Poiché i due amplificatori sono identici, le spiegazioni fornite sul funzionamento di uno sono valide anche per l'altro. Nel canale A, C1 e R1 formano il circuito d'entrata. Il circuito composto da C5, C7 e R5 forma la rete di controreazione RIAA e stabilisce la curva di equalizzazione. Nella posizione NAB (con S1 nell'altra posizione) C3 e R3 stabiliscono l'inclinazione della curva. Il condensatore C11 è un limitatore d'oscillazione di alta frequenza e C13 è il condensatore d'accoppiamento d'uscita per il canale A. Il guadagno a circuito aperto del circuito integrato μA739C (IC1) è dell'ordine di 20.000 ovverossia di 86 dBV. Dal momento che la maggior parte dei preamplificatori hanno un guadagno solo di 1.000 (60 dBV), il μA739C può essere trattato come se avesse un guadagno infinito.

Costruzione - Nella costruzione del preamplificatore RIAA/NAB illustrata nelle fotografie è stata usata una basetta perforata con terminali ad innesto. Tuttavia, da-

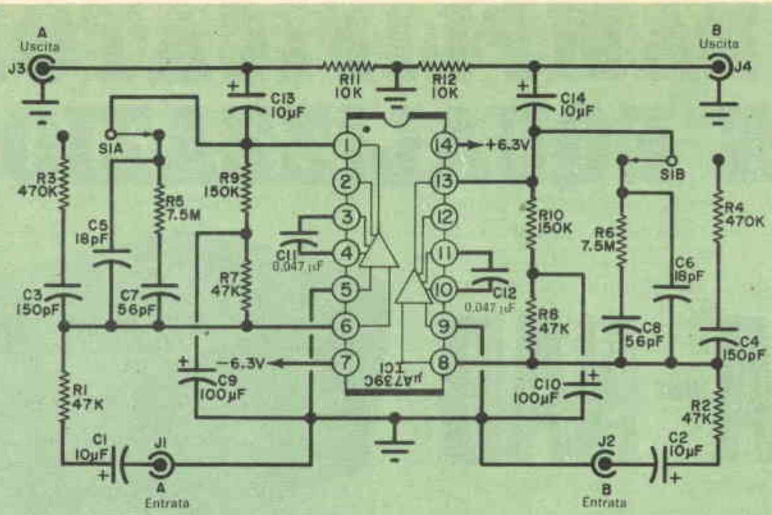


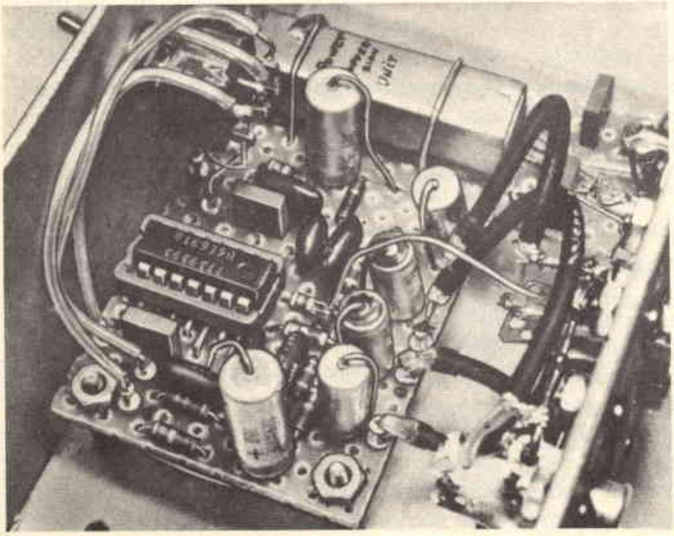
Fig. 1 - I due amplificatori operativi del circuito integrato sono identici ed hanno circuiti esterni uguali. Si noti che per un regolare funzionamento sono necessarie tensioni d'alimentazione sia positive sia negative rispetto a massa.

MATERIALE OCCORRENTE

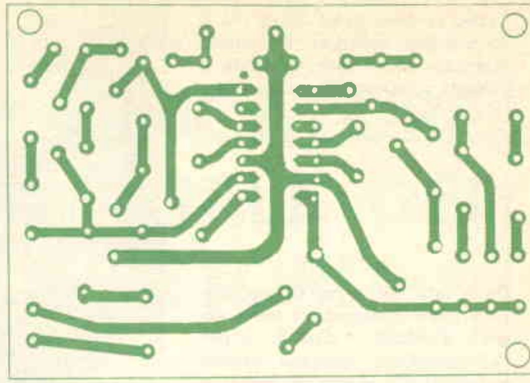
C1, C2, C13, C14 = condensatori elettrolitici da 10 μF - 15 VI
C3, C4 = condensatori a disco da 150 pF (v. testo)
C5, C6 = condensatori a disco da 18 pF
C7, C8 = condensatori a disco da 56 pF
C9, C10 = condensatori elettrolitici da 100 μF - 3 VI
C11, C12 = condensatori a disco da 0,047 μF
IC1 = amplificatore operativo a circuito integrato (Fairchild * μA739C, oppure Motorola **MC1303L)
J1, J2, J3, I4 = jack telefonici
R1, R2, R7, R8 = resistori da 47 kΩ - 0,5 W
R3, R4 = resistori da 470 kΩ - 0,5 W (ved. testo)
R5, R6 = resistori da 7,5 MΩ - 0,5 W
R9, R10 = resistori da 150 kΩ - 0,5 W
R11, R12 = resistori da 10 kΩ - 0,5 W
S1 = commutatore a 2 vie e 2 posizioni

Basetta perforata o circuito stampato, morsettiera con due terminali a vite, capicorda, 4 distanziatori, scatoletta metallica, viti e dadi, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie
*** I prodotti della Fairchild sono reperibili presso la Fairchild Semiconduttori S.p.A., via G. Pascoli 60, 20133 Milano.**
**** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.**

to che i terminali di IC1 sono molto vicini tra loro, si consiglia l'uso di un circuito stampato. Nella *fig. 2* sono riportati il disegno di un circuito stampato adatto, in grandezza naturale, e la disposizione dei componenti. Usando un circuito stampato



Il montaggio originale è stato eseguito su una basetta perforata con uno zoccolo per il circuito integrato. La scatola rettangolare in alto contiene l'alimentatore.



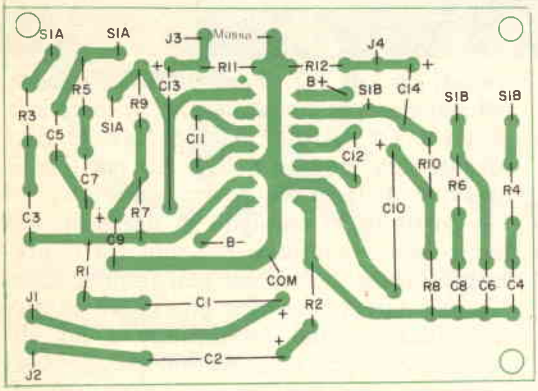


Fig. 2 - Nel particolare in alto è riprodotto il circuito stampato in grandezza naturale. A sinistra, sono illustrati la disposizione e l'orientamento dei componenti visti da sopra. Si abbia cura di disporre il terminale 1 del circuito integrato IC1 nel foro vicino ad R11.

non si dovrebbe verificare modulazione incrociata; se si seguono invece altre tecniche per la costruzione, si dovrà, per ottenere un buon isolamento tra i canali, cercare la migliore sistemazione ed il migliore orientamento dei componenti. Nel montare questi ultimi, fate attenzione all'orientamento del circuito integrato ed alle polarità dei condensatori elettrolitici. Per un regolare funzionamento, il circuito integrato richiede tensioni d'alimentazione sia positive sia negative rispetto a massa. È quindi opportuno includere nel montaggio l'alimentatore, il cui schema è riportato nella *fig.* 3. Si noti che in entrata a questo alimentatore si possono introdurre tensioni c.a. comprese tra 6,3 V e 12,6 V e tensioni c.c. comprese tra 12 V e 20 V. Per l'alimentazione c.a. andrà bene qualsiasi trasformatore per filamenti da 0,5 A e per l'alimentazione c.c. qualsiasi alimentatore c.c., comprese le batterie.
Per ridurre al minimo le possibilità di ronzio e rumore indotti, sarà bene racchiudere il circuito preamplificatore entro una scatoletta metallica. Né il preamplificatore né l'alimentatore generano molto calore e perciò può essere usata una scatola piccola.

Uso - Se usando il preamplificatore RIAA/NAB notate scarso guadagno in posizione nastro (NAB), potrete sostituire i condensatori C3 e C4 con altri da 100 pF, oppure i resistori R3 e R4 con altri da 500 kΩ. Non sostituite però sia i condensatori sia i resistori. Queste sostituzioni modificheranno la curva alzandola in tutta la sua estensione ma lasciandone invariata l'inclinazione.
Un'altra difficoltà che potrete incontrare è un guadagno crescente a frequenze in-

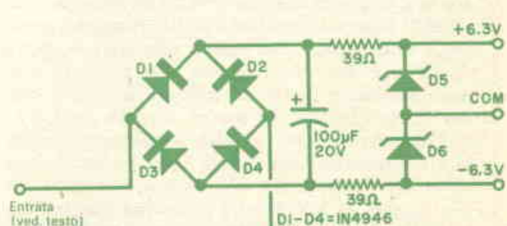
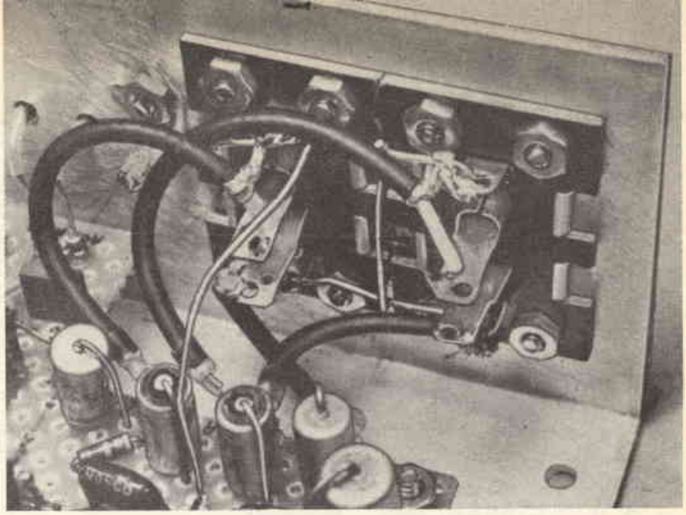


Fig. 3 - L'alimentatore che fornisce le tensioni positive e negative può essere collegato da punto a punto.

Come si vede nella fotografia a destra, per collegare il circuito stampato con i jack d'entrata e d'uscita si usa cavetto schermato.



Dalla foto qui sotto si può rilevare come i connettori per i segnali d'entrata e d'uscita e per l'alimentazione debbano essere sistemati nel pannello posteriore della scatoletta metallica.



feriori ai 20 Hz. Per rettificare questa situazione, potrete collegare in parallelo a C3 e C4 resistori da 5,6 MΩ. Il guadagno sarà limitato a 61,5 dB ma l'inclinazione della curva resterà invariata.

Se possibile, si consiglia di usare un circuito per il controllo dei toni tra il preamplificatore e l'entrata dell'amplificatore. Questo circuito servirà ad isolare il preamplificatore dall'amplificatore e ad eliminare eventuali oscillazioni, che possono avvenire nell'amplificatore provvisto di una sua propria controreazione.

Valutazione del progetto effettuata presso i Laboratori Hirsch-Houck

L'equalizzazione data dal preamplificatore per le caratteristiche RIAA e NAB è buona tra 60 Hz e 20.000 Hz restando entro ± 3 dB da quella ideale. Sembra tuttavia che la controreazione diminuisca alle frequenze più basse, di modo che il guadagno sale a circa + 11 dB a 20 Hz con riferimento ai 1.000 Hz. È questa una caratteristica indesiderabile in fono, in quanto ci si può aspettare un'eccessiva amplificazione del rumble. Il guadagno del preamplificatore non è particolarmente alto, in quanto sono richiesti 9,7 mV d'entrata a 1.000 Hz per ottenere in fono 1 V d'uscita. L'uscita viene tosata a 2,5 V, corrispondenti ad un'entrata di meno di 25 mV. Questa non è una situazione veramente sfavorevole, perché l'entrata ausiliaria della maggior parte degli amplificatori può essere pilotata con meno di 200 mV. Quindi, la gamma dinamica del preamplificatore è buona per tutti gli usi, salvo che per le cartucce ad alta uscita, superiore a 7 mV. Per qualche ragione, è stato adottato un guadagno minore in nastro che in fono, necessitando, in posizione NAB, 38 mV d'entrata a 1.000 Hz per l'uscita di 1 V. Poiché le testine magnetiche hanno normalmente bassa uscita (di pochi millivolt), è difficile immaginare come il preamplificatore possa essere usato con un giranastro. Durante le prove è stato usato in fono con una cartuccia Shure V-15 tipo II ed il suono è risultato ottimo. Il rumore d'uscita del preamplificatore è di circa 53-54 dB sotto 1 V ed è normalmente subsonico. La modulazione incrociata è di circa 55 dB sotto a 1.000 Hz e la distorsione armonica è inferiore allo 0,1% fino a 1 V; non aumenta in modo significativo fino a 2 V. Facendo funzionare il preamplificatore con un alimentatore c.c. da 12 V, si è notato un assorbimento di corrente di 5 mA. I diodi zener nell'alimentatore consigliato assorbono corrente crescente al di sopra dei 12 V, in modo che l'assorbimento di corrente sale a 33 mA con 15 V. Naturalmente, facendo funzionare il preamplificatore a batterie, la batteria più economica sarà quella di 12 V e durerà a lungo anche se il preamplificatore viene lasciato inavvertitamente acceso in continuazione. Nelle prove d'ascolto, abbiamo rilevato, come c'era da aspettarsi, che non è possibile esaltare i bassi nell'amplificatore senza avere reazione acustica. Con un'adatta equalizzazione nell'amplificatore, tale inconveniente non esisteva. ★

argomenti sui TRANSISTORI

Sfruttando principi mai usati prima d'ora nella tecnologia dei semiconduttori, gli scienziati dei Bell Telephone Laboratories hanno creata una nuova classe di dispositivi elettronici, economici ed affidabili, adatti per essere usati in applicazioni logiche, di immagine e di memoria. Pur essendo semplici e facili da fabbricare, le nuove unità, denominate Charge Coupled Devices (CCD), svolgono molte funzioni dei più complessi circuiti integrati.

Com'è illustrato nella *fig. 1*, una tipica struttura CCD è composta da tre strati: conduttori metallici, uno strato isolante di diossido di silicio ed una base di materiale semiconduttore omogeneo al silicio. Tuttavia, la tecnologia base è applicabile ad una vasta gamma di sistemi semiconduttori-isolatori e non è ristretta solo a quei materiali in cui è possibile formare giunzioni p-n.

Un dispositivo CCD crea ed immagazzina portatori minoritari (elettroni o buchi) in regioni di deplezione spazialmente definite, denominate "pozzi di potenziale", presso la superficie del semiconduttore. Nella *fig. 1* viene usato un semiconduttore di tipo n ed i portatori minoritari sono buchi tra gli strati semiconduttore ed isolante.

In funzionamento, i pozzi di potenziale vengono prodotti e spostati da un sistema di elettrodi metallici. Normalmente, gli elettrodi vengono resi negativi rispetto alla base di semiconduttore. Non appena viene applicata tensione, non ci sono buchi tra i due strati ed il potenziale si divide tra il semiconduttore e l'isolatore. I buchi introdotti nella regione di deplezione per moltiplicazione a valanga o per altri mezzi, si raccolgono tra i due strati facendo diventare il potenziale più positivo. I portatori minoritari che formano i pozzi di potenziale possono essere spostati da sotto ad un elettrodo ad un elettrodo adiacente dello stesso substrato, applicando all'elettrodo adiacente una tensione più negativa. La sequenza può essere ripetuta come si vuole per spostare i portatori ed i pozzi in qualsiasi direzione desiderata. Quando è necessario, la risultante figura di carica

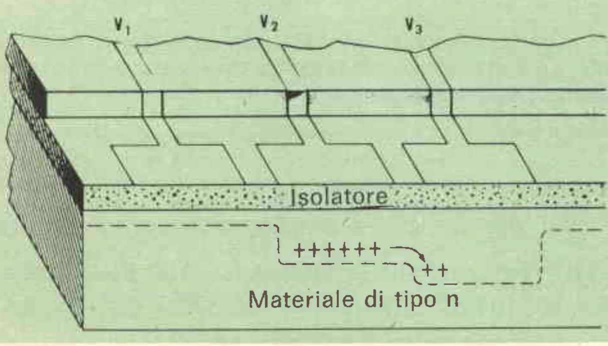
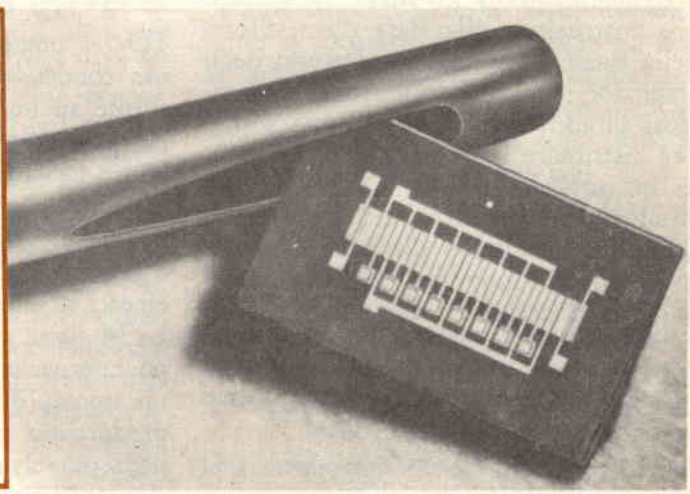


Fig. 1 - Una struttura CCD è composta da tre strati: dai conduttori metallici (V1-V2-V3), da uno strato isolante di diossido di silicio e da una base di materiale al silicio semiconduttore tipo n.

può essere rivelata e misurata dagli altri elettrodi.
Sebbene ancora in stadio di perfezionamento, la tecnologia CCD è già stata usata per fabbricare parecchi dispositivi utili, come il registro sperimentale ad otto unità di informazione, illustrato nella *fig.* 2. Le unità future potranno comprendere altri dispositivi logici e di commutazione, nonché CCD sensibili alle immagini, nei quali i pozzi di potenziale saranno creati per azione fotoelettrica da immagini luminose focalizzate nella superficie posteriore del substrato semiconduttore e lette usando gli elettrodi metallici.

In funzionamento, la lampadina I1 si accende non appena viene applicata la tensione d'alimentazione. Intanto, C1 si carica lentamente attraverso R1 e R2, portando in conduzione Q1 e sviluppando un impulso di tensione ai capi del resistore di carico R4. Questo impulso porta SCR1 in conduzione e la lampadina I2 si accende. Con SCR1 in conduzione, C2 si carica attraverso R3 e R4 portando in conduzione Q2, il quale eccita SCR2 facendo accendere la lampadina I3. Le tre lampadine rimangono accese fino a che l'alimentazione non viene interrotta da un interruttore esterno ad intermittenza, quindi il ciclo si ripete. Le lampadine sono del tipo comune da 12 V per autovetture.

Fig. 2 - Il CCD sperimentale, un registro ad otto unità di informazione, è così piccolo che può passare tra la cruna di un ago.



Circuiti nuovi - Nella *fig. 3* è illustrato un circuito di controllo sequenziale per lampadine, il quale, se usato con un normale interruttore ad intermittenza elettromeccanico o termico, può essere impiegato come indicatore sequenziale di svolta in autovetture. Inoltre, il circuito può essere usato in insegne pubblicitarie a luci mobili, in sistemi d'avviso ed in altre simili applicazioni. (Per Q1 e Q2 sono previsti due transistori Motorola 2N4870 e per SCR1 ed SCR2 due tyristor Motorola 2N5165, componenti reperibili presso la Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano).

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e quindi, per la costruzione, può essere adottata qualsiasi tecnica. Anche se non essenziali per la maggior parte delle applicazioni, possono essere previsti radiatori di calore per i due SCR, onde prevenirne il surriscaldamento.
Per un'autovettura, sono necessarie, naturalmente, due unità complete per i due segnalatori di svolta. In genere, i controlli si montano nel bagagliaio. Dopo l'installazione, si devono regolare i resistori di tempo sequenziali R2 e R4 per ottenere le migliori prestazioni in

unione con l'interruttore ad intermittenza della vettura. Si deve cioè fare in modo che si compia un'intera sequenza durante un intervallo di lampeggiamento. Per altre applicazioni, i controlli di tempo si regolano per ottenere l'effetto voluto.

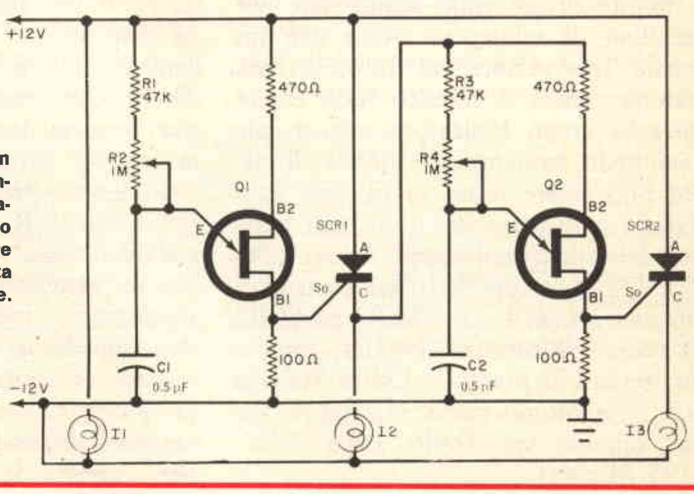
Prodotti nuovi - Quattro nuovi tipi di transistori sono stati aggiunti alla serie p-n-p RF di potenza al silicio della Motorola. Denominati MM4020, MM4021, MM4022 e MM4023, i nuovi dispositivi offrono potenze d'uscita da 3,5 W a 40 W con guadagni da 11,5 dB a 4,5 dB. Progettati per amplificatori VHF a frequenze fino a 20 MHz, presentano una costruzione bilanciata d'emettitore, nella quale in serie con ciascuno degli emettitori multipli sono collegati resistori di nichel-cromo a pellicola sottile per distribuire la potenza uniformemente in tutta la basetta. Questa tecnica elimina il surriscaldamento degli emettitori e ne risultano dispositivi robusti in grado di sopportare alte tensioni di onde stazionarie che talvolta si hanno nei sistemi RF male accordati. I quattro dispositivi vengono forniti in involucri rettangolari con terminali provvisti di induttanza minima.

La Motorola ha anche introdotta una nuova serie di dispositivi Darlington al silicio. Di costruzione monolitica, entrambi i transistori e i loro resistori compensatori d'emettitore formano la configurazione su una sola basetta. Le nuove unità offrono beta c.c. minimi di 1.000 a Vceo di 60 V e 80 V, e sono denominati MJ900 e MJ901 (le unità p-n-p) e MJ1000 e MJ1001 (le unità n-p-n).

Un nuovo microcircuito oscillatore controllato a cristallo è stato progettato dalla TRW Semiconductors. La nuova unità, denominata MCOF, funziona nella gamma di frequenze da 5 MHz a 25 MHz ed offre una stabilità di frequenza dello 0,003% da − 55 °C a + 125 °C. Racchiuso in un involucro TO-5 a quattro terminali, il dispositivo usa condensatori e resistori a pellicola sottile su un solo substrato ed è stato particolarmente progettato come oscillatore locale in ricevitori a doppia conversione. La tensione d'alimentazione può essere compresa tra 1,8 V e 5 V e l'uscita è compresa tra 0,35 V e 3 V efficaci su un carico di 1.000 Ω.

La Mullard, consociata inglese del gruppo internazionale Philips, ha progettato un nuovo diodo zener che, fra quelli prodotti nel mondo, sicuramente possiede i più elevati ratings di potenza. Il tipo BZX 86 possiede un rating di po-

Fig. 3 - Se collegato ad un normale interruttore ad intermittenza elettromeccanico o termico, il circuito qui illustrato si può usare come indicatore di svolta sequenziale in autovetture.



tenza continuo di 300 W ad una temperatura della base di montaggio di 65 °C, mentre ad una temperatura di 30 °C sopporta picchi di potenza di 2 kW. È stato progettato per essere impiegato a bordo di veicoli militari, al fine di prevenire i grandi transitori elettrici che potrebbero danneggiare radar, apparati di comunicazione ed altri importanti equipaggiamenti elettronici. È poi particolarmente conveniente per le applicazioni civili, dove la delicata strumentazione elettronica deve essere protetta nei confronti dei transitori generati da equipaggiamenti elettrici contigui.
Il diodo ha una tensione di zener di 36 V; possono essere forniti altri tipi con tensioni comprese fra 10 V e 75 V.
Sempre dalla Philips è stata recentemente introdotta sul mercato la nuova serie di transistori BF 336/7/8, particolarmente adatti per stadi di uscita video, i quali possono sostituire i già ben noti BF 177/8/9. Il miglioramento tecnico che presentano questi dispositivi, si è potuto ottenere usando per la nuova serie video lo stesso cristallo che viene impiegato nel noto transistore BD 115: di conseguenza, sono stati innalzati, rispetto alla serie precedente, sia i limiti di tensione (300 V anziché 250 V) sia quelli di potenza (P_{Dmax} 2,5 W anziché 0,5 W).
In questo caso poi il miglioramento tecnico si accompagna a quello economico: infatti, facendo uso di un solo cristallo (anziché di due come precedentemente) si risparmia sul costo di produzione e quindi si ottiene una riduzione del prezzo di vendita.

Circuiti integrati - La nuova famiglia FD a circuiti integrati M.O.S. della Philips risponde sia alla richiesta di circuiti standard, sia a quelle speciali dei clienti. La serie è costituita da sei shift register (due con possibilità di programmazione della lunghezza); una memoria ad accesso casuale da 128 bit e due tipi fondamentali di memorie read-only, che possono essere fornite predisposte secondo le specifiche richieste del cliente. Tutti i circuiti della famiglia FD sono dispositivi monolitici complessi a funzionamento dinamico, che usano elementi MOS del tipo a canale P enhancement; sono tutti incapsulati in contenitori di metallo-ceramica dual-in-line a chiusura ermetica con 14, 16 o 24 terminali, a seconda del tipo.
Gli shift register della famiglia FD dispongono di uno stadio separatore a bassa impedenza di uscita, che può essere alimentato in modo da consentire il pilotaggio diretto delle DTL, TTL o di altri circuiti. Questa possibilità consente al progettista un'ampia scelta delle soluzioni relative alle configurazioni di uscita. Tutti gli ingressi sono inoltre protetti. Gli shift register sono disponibili per il funzionamento con clock a due fasi, o ad una fase. La funzione di clock a due fasi consente un'elevata velocità di funzionamento (f_{max} = 3 MHz) e bassa dissipazione. I circuiti a clock ad una fase sono invece adatti per quelle applicazioni in cui si preferiscono generatori di clock semplici a scapito di una più bassa velocità di funzionamento (1 MHz). La flessibilità di questa serie a MOS è ben rappresentata da uno shift register di lunghezza qualsiasi, compresa fra 1 bit e 448 bit, che può essere realizzato mediante tre soli circuiti della famiglia FD.
La famiglia FD offre anche al progettista le memorie read-only a 256 parole di 9 bit o a 512 parole di 5 bit predisponibili secondo il bit-pattern specificato. Al momento dell'ordinazione, il cliente disegna su un modulo speciale il bit-pattern scelto. Sono disponibili due bit-pattern con i quali si possono ottenere generazioni di caratteri, conversioni di codice ed altre funzioni.
Le memorie FD ad accesso casuale hanno un tempo di accesso di 1 µsec ed una capacità di 128 bit.

La famiglia FD offre quindi al progettista un mezzo pratico ed economico per la realizzazione di sistemi logici di elevate prestazioni mediante unità standard a circuiti integrati. I semplici processi di produzione e l'abilità del costruttore nel selezionare i circuiti per i singoli chip assicurano una resa elevata ed una fornitura adeguata per ciascun tipo.

I circuiti della serie FD sono alimentati con una tensione c.c. compresa fra i − 24 V e − 28 V. La temperatura ambiente di funzionamento per tutti i circuiti della famiglia FD va da − 55 °C a + 85 °C.

I tipi FDN 106 e FDN 116 sono shift register quadrupli dinamici a 32 bit. L'FDN 106, al fine di contenere la dissipazione (mediamente 0,6 mW a 1 MHz), utilizza una funzione clock esterna a due fasi, che consente anche un'elevata velocità di funzionamento (3 MHz). L'FDN 116 è pilotabile mediante una funzione clock a fase singola ed è adatto per applicazioni in cui i requisiti richiesti sono meno severi. Entrambi gli shift register possono essere combinati per ottenere registri fino a 128 bit, oppure possono essere impiegati singolarmente. Ciascuno di essi contiene quattro shift register indipendenti da 32 bit. Gli stadi buffer di uscita sono di tipo bidirezionale a bassa impedenza ed a non ritorno a zero, quindi adatti a pilotare direttamente carichi MOS, DTL e TTL. In alternativa, le due tensioni di uscita, separate, possono essere usate per il pilotaggio di una combinazione di carichi MOS e bipolari.

I tipi FDN 126 e FDN 136 sono shift register dinamici a lunghezza variabile da 1 bit a 64 bit. L'FDN 126, adatto alle elevate velocità di funzionamento, è pilotabile con clock a due fasi; l'FDN 136 impiega invece una funzione clock a fase singola. La lunghezza del messaggio in entrambi i tipi di registri può essere fissata da 1 bit a 64 bit applicando opportuni segnali binari ai 6 ingressi di controllo. Anche qui viene usato uno stadio separatore di uscita a bassa impedenza, onde consentire il pilotaggio di carichi MOS, DTL o TTL.

I modelli FDN 146 e FDN 156 sono shift register dinamici da 256 bit con un ingresso ed un'uscita serie. L'FDN 146 e l'FDN 156 sono rispettivamente pilotabili con segnali di clock a due fasi ed a fase singola; nel primo caso la velocità di funzionamento è ovviamente più elevata. Su entrambi i tipi sono previsti stadi separatori push-pull di uscita a bassa impedenza che, oltre ad altri carichi, consentono di pilotare direttamente MOS, DTL e TTL. L'FDN 146 e l'FDN 156 possono essere usati assieme agli altri shift register FD per la realizzazione di shift register di lunghezza esattamente prevista, quindi adatti a qualsiasi applicazione, mediante componenti standard.

L'FDQ 106 è una memoria ad accesso casuale di tipo read/write con una capacità di 128 bit predisposti come 64 parole da 2 bit. La memoria richiede un impulso di strobe esterno fornito da clock a fase singola per il ripristino simultaneo dei dati immagazzinati in tutte le celle e per variare la situazione dei dati immagazzinati in una cella quando funziona in fase di scrittura. Un chip inibitore consente l'inibizione dei dati in ingresso ed in uscita per quelle applicazioni in cui la memoria fa parte di una memoria più estesa.

L'FDR 106Z è una memoria di tipo read-only con una capacità di 256 parole da 9 bit. La matrice della memoria viene programmata durante la fabbricazione usando un tipo di maschera ricavata dal bit-pattern richiesto dal cliente. Un esempio è l'FDR 106Z1 che può essere utilizzata per ottenere configurazioni di caratteri "star burst" su schermo CRT a partire da un codice di ingresso ASCII, oppure per produrre segnali di attivazione per un generatore di caratteri a sette segmenti con ingresso in codice BCD o anche per la conversione del codice di tastiera della

Selectric IBM in un codice ASCII con controllo di parità pari o dispari.
L'FDR 116Z è una memoria di tipo read-only con una capacità di 512 parole da 5 bit; oltre alla sua vasta capacità, ha caratteristiche simili a quelle della FDR 106Z. La FDR 116Z costituisce il circuito fondamentale; la sua configurazione interna non è specificata. Mediante un sistema speciale, il cliente può richiedere la configurazione a lui più conveniente. Un esempio è fornito dalla FDR 116Z1, che ha una configurazione adatta alla generazione di caratteri puntiformi mediante matrice codificata.
La SGS ha lanciato sul mercato una nuova memoria bipolare per sola lettura (*fig. 4*), che su un'unica piastrina di silicio di 2 x 2,8 mm integra l'equivalente di oltre 400 transistori bipolari per memorizzare 32 parole di 8 bit. Il contenuto della memoria viene inoltre programmato secondo le richieste del cliente durante il processo di produzione del componente.
Questa memoria per sola lettura (ROM) a 256 bit, chiamata T154, è montata in un contenitore tipo DIP a 16 piedini, ed ha un tempo di accesso di 30 nsec e le parole sono selezionate per mezzo di 5 linee d'indirizzo. Ciascuna delle uscite a 8 bit è un transistore a collettore aperto, cosicché si può aver la funzione di "wired-OR" con le uscite di altre memorie.
Un ingresso di abilitazione permette la scelta di un T154 in un sistema di dispositivi indirizzati in parallelo.
Il T154 è compatibile con la CCSL, essendo ciascuna linea d'indirizzo e di abilitazione rappresentata da un carico TTL. L'uscita può assorbire 10 mA. Il dispositivo può sostituire le ferriti nei microprogrammi di subroutine ed è anche adatto, in particolare modo, nei calcolatori da tavolo, per le subroutine aritmetiche: somma, differenza, divisione, moltiplicazione, funzioni algebriche e logaritmiche ecc. Altri impieghi

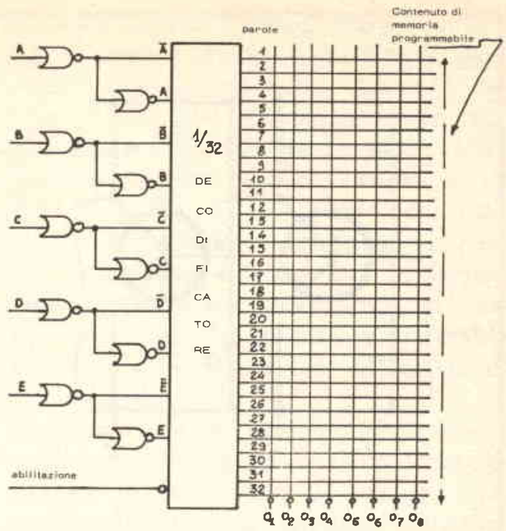
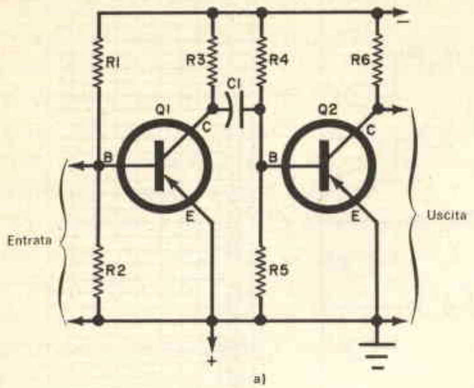


Fig. 4 - Memoria bipolare per sola lettura T154.

possono essere: controlli logici casuali, conversioni di codice ad alta velocità, ed anche pilotaggio di generatori di carattere. Questi ultimi possono essere del tipo per punti luminosi,con presentazione di cifre e lettere, usati nei displays; oppure a scansione, usati nei calcolatori muniti di schermo televisivo.
In generale, possono anche sostituire logiche combinatorie di qualunque tipo in macchine ripetitive. La programmazione del T154 su richiesta è simile al concetto dei microcircuiti SGS su richiesta dei clienti partendo dalle micromatrici. Infatti le fette di silicio del T154 sono prodotte in massa fino allo stadio della diffusione di emettitore (uno degli ultimi stadi nella produzione di microcircuiti) e sono messe in magazzino finché non vengono richieste.
Tutto ciò che il cliente deve fare è riempire una semplice tabella scrivendo una "X" dove desidera una bassa tensione di uscita. Questa tabella viene poi impostata su un calcolatore che, avvalendosi di un programma appositamente studiato, provvede a produrre un nastro perforato, contenente tutte le informazioni utili per la costruzione



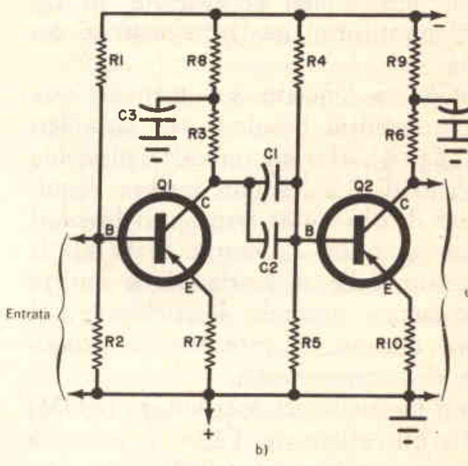


Fig. 5 - Il responso alle frequenze basse dell'amplificatore rappresentato in a) può essere migliorato con le modifiche indicate in b).

della maschera dei contatti di emettitore. Introducendo il nastro perforato in una nuova apparecchiatura di recentissima concezione, automaticamente si realizza la maschera.
L'impiego del calcolatore, nella progettazione della maschera dei contatti di emettitore, permette alla SGS di far fronte agli ordini in tempi veramente eccezionali, soprattutto se si pensa che il circuito integrato viene fornito e realizzato con un contenuto a richiesta del cliente.
Ancora della SGS è il nuovo circuito integrato MOS M124 (shift register statico a 64 bit). Si può notare che è il terzo di una serie di shift register statici MOS, che comprende il tipo M120 a 25 bit e il tipo M122 doppio shift register statico a 16 bit. La SGS produce anche un doppio shift register dinamico a 25 bit, chiamato M121.
L'M124 è uno shift register statico monofase che comprende un doppio elemento di 16 bit ed un elemento di 32 bit. Presenta le seguenti principali caratteristiche: una bassa dissipazione di potenza (inferiore a 3 mW per bit); una elevata velocità (dalla c.c. a 1 MHz); una grande immunità al rumore ed una protezione in ingresso.
Le qualità essenziali che un progettista può trovare nel M124 sono la complessità, che riduce il numero dei componenti esterni necessari, il fatto di essere statico, che gli permette di mantenere le informazioni per tutto il tempo che la tensione di alimentazione è applicata; infine, siccome è monofase,

semplifica enormemente l'intreccio delle piste del circuito stampato e dei circuiti di comando.
L'M124 potrà essere utilizzato nelle seguenti applicazioni: linee di ritardo ed elementi di memorizzazione nei circuiti per calcolatori digitali; organi periferici; sistemi di telemetria e comandi di macchine utensili.
Il dispositivo è disponibile nelle gamme di temperatura standard ed estesa, ed è incapsulato in un contenitore metallico TO-100 a 10 terminali.

Consigli vari - Un problema che spesso si presenta al dilettante è quello di migliorare o modificare le prestazioni di un apparato. Ragioni di spazio non ci consentono di discutere tutte le tecniche possibili; tenteremo perciò di esaminare saltuariamente i vari aspetti del problema cominciando a descrivere le tecniche per estendere il responso alle frequenze basse di un amplificatore con accoppiamento RC. Consideriamo anzitutto il circuito base di amplificatore a due stadi riportato nella *fig. 5-a*. In esso, i partitori di tensione R1-R2 e R4-R5 stabiliscono le polarizzazioni di base rispettivamente per Q1 e Q2, mentre R3 e R6 fungono come corrispondenti carichi di collettore. Il condensatore C1 accoppia i due stadi.
I fattori importanti che influiscono sul responso alle frequenze basse del circuito sono il valore del condensatore d'accoppiamento (C1) e l'impedenza di entrata degli stadi successivi. In pratica, il condensatore d'accoppiamento e l'impedenza d'entrata formano un partitore di tensione sensibile alla frequenza.
Una tecnica per estendere il responso alle frequenze basse consiste nell'usare semplicemente un condensatore di accoppiamento di valore più alto, sia sostituendo il condensatore sia collegando un altro condensatore in parallelo con quello già esistente, come C2 nella *fig. 5-b*.
Un'altra tecnica consiste nell'aumentare l'impedenza effettiva d'entrata di ogni stadio. Questo può essere ottenuto con una perdita del guadagno totale, aggiungendo resistenze d'emettitore senza condensatori in parallelo, come R7 e R10 nella *fig. 5-b*. Il valore dei resistori usati varierà considerevolmente da un circuito all'altro, ma in genere sarà compreso tra pochi ohm nel caso di transistori di potenza e parecchie centinaia di ohm nel caso di segnali di basso livello.
Un'altra tecnica, comunemente usata negli oscilloscopi ed in alcuni amplificatori per strumenti di misura, consiste nell'usare un circuito esaltatore delle frequenze basse. In genere, si tratta di un semplice circuito di tipo a L, come illustrato da C3-R8 e C4-R9 nella *fig. 5-b*. Nello stesso tempo, vengono usati resistori di carico (R3 e R6) di valore alquanto più basso. L'effetto voluto è quello di stabilire un carico sensibile alla frequenza che alzi il guadagno effettivo dello stadio alle frequenze basse.
Nel primo stadio (Q1), per esempio, R3 funziona come carico principale di collettore alle frequenze medie e alte perché C3 presenta una bassa reattanza a queste frequenze. Andando verso le frequenze più basse, l'impedenza di C3 aumenta e R8 diventa parte del carico di collettore. Più bassa è la frequenza e più alta è l'impedenza di carico e maggiore è il guadagno dello stadio.
I valori dei componenti necessari varieranno considerevolmente secondo i singoli parametri circuitali. In genere, tuttavia, il resistore di carico principale (R3) può essere ridotto a due terzi del suo valore originale ed il carico secondario (R8) avrà valori pari ad un terzo del resistore di carico originale. Il condensatore d'esaltazione (C3) può avere un valore compreso tra 1 μF e 20 μF in rapporto con l'esaltazione desiderata. ★

Contatore/temporizzatore di 40 MHz a diodi

La Marconi Instruments ha progettato un nuovo contatore/temporizzatore di 40 MHz a diodi (ved. figura), con sensibilità di 10 mV, denominato TF 2414A. I vantaggi del nuovo dispositivo comprendono la misura dell'intervallo di tempo fino a 1 μsec, di periodo e multiperiodi, impedenza d'entrata di 1 MΩ e memoria di presentazione. Una versione speciale, il tipo TF 2414A/2M, è stata progettata per l'uso con trasformatori di frequenza M.I. Serie TF 2400, che ampliano la gamma di frequenza fino a 500 MHz. Un'altra versione, la TF 2414A/1, fornisce un'uscita di stampa con codice d'uscita di 1-2-4-8 BCD per ogni numero presentato.



Nuovo contatore-temporizzatore di 40 MHz a diodi, della Marconi.

Questo strumento d'entrata monocanale a sei numeri, di prezzo non elevato, garantisce alte prestazioni. La stabilità e la precisione sono determinate da un oscillatore a cristallo che ha una stabilità tipica di 1×10^{-6} per tre mesi ed un coefficiente di temperatura di $\pm 5 \times 10^{-7}$ per °C. L'oscillatore interno di riferimento fornisce un'uscita di frequenza standard tramite una presa sul pannello frontale lungo la gamma 0,1 Hz ÷ 1 MHz (scelta con l'interruttore di gamma). Tutti i circuiti funzionali incorporano semiconduttori al silicio discreti ed integrati a scopi di sicurezza. Per facilitare la manutenzione e gli intervalli, sono previsti pannelli stampati a spina.

Una particolare caratteristica del TF 2414A è la memoria di presentazione, che mantiene la lettura durante il conteggio, dando così una lettura continua e coerente; i conteggi successivi influenzano unicamente i numeri alterati.

Il periodo di forma d'onda è misurabile lungo la gamma 10 Hz ÷ 1 MHz, con un'ampiezza di segnale di 10 mV e l'intervallo di tempo da 1 μsec a 999.999 sec alla stessa sensibilità.

★



Calibratore impulsivo a 100 kHz

Per una facile identificazione, può generare un segnale ad impulsi.

Nelle riviste tecniche sono stati presentati numerosi circuiti campione di frequenza o calibratori, alcuni relativamente semplici ed altri piuttosto elaborati, la maggioranza dei quali genera in modo soddisfacente le dovute armoniche; pochi però si sono dimostrati veramente pratici, all'atto delle prove.
Oltre a generare forti armoniche fino a 30 MHz, un buon calibratore deve avere altre importanti caratteristiche. Prima di tutto, deve possedere un attenuatore in grado di variare il segnale d'uscita dal massimo fino ad un livello bassissimo e questo attenuatore deve funzionare in modo soddisfacente a 30 MHz come a 100 kHz. In secondo luogo, deve poter essere modulato in modo da essere facilmente riconoscibile anche nelle bande molto affollate; un'onda sinusoidale non sempre si può identificare. In terzo luogo, deve possedere una regolazione di frequenza approssimata e fine in modo da consentire una precisa taratura con una stazione campione. Infine, deve essere perfettamente schermato in modo che il segnale d'uscita non si avverta con attenuatore al massimo e senza collegamenti all'uscita, anche se il calibratore è posto sopra un ricevitore. Praticamente, ciò significa che le perdite devono essere almeno 60 dB sotto.
Il calibratore che descriviamo ha tutte queste caratteristiche; non si tratta tuttavia di un montaggio per principianti. Anche se lo strumento non è particolarmente complesso, per il suo montaggio sono necessari abilità nel lavorare le parti metalliche ed una buona tecnica nel montaggio e nei collegamenti dei circuiti RF.

Il circuito - Nella *fig. 1* e nella *fig. 2* sono riportati lo schema elettrico e lo schema a blocchi del circuito. Nella prima IC1 e IC2 sono soglie quadruple a due entrate, mentre nella *fig. 2* ogni soglia è rappresentata da un triangolo. Le uscite sono prelevate dai vertici dei triangoli, mentre i collegamenti alle basi sono le due entrate. Nel circuito, le entrate non in funzione sono collegate a massa.
Nella *fig. 2,* le soglie G1, G2, G3 e G4 formano IC1 e le soglie G5, G6, G7 e G8 formano IC2. Le soglie G1 e G2 fanno parte dell'oscillatore a cristallo. La reazione avviene attraverso il cri-

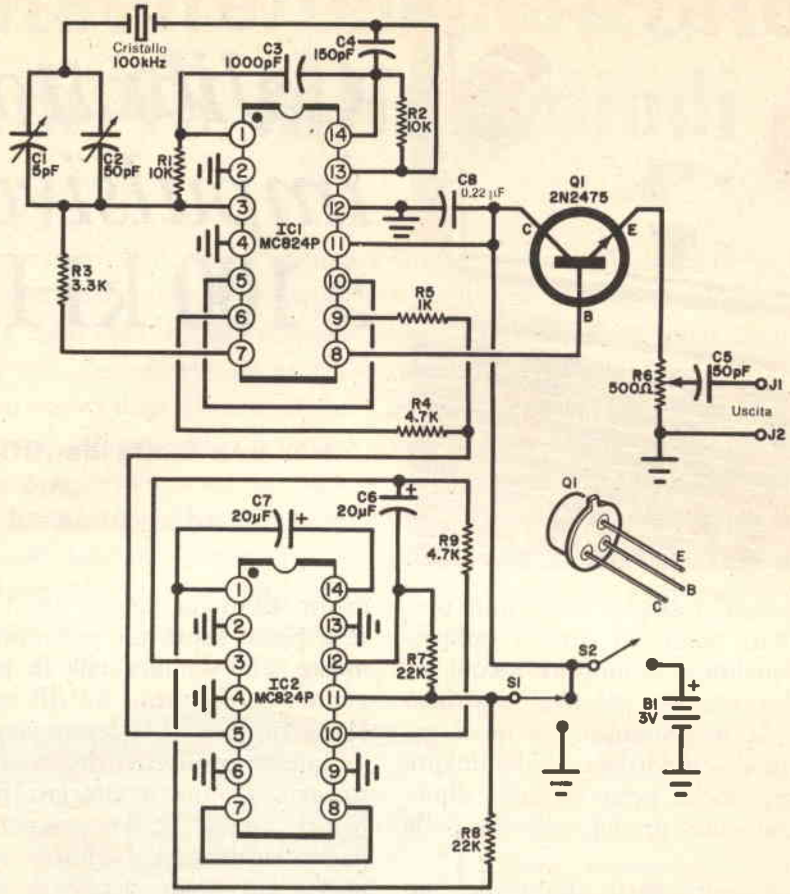


Fig. 1 - Il cristallo ed i circuiti integrati logici assicurano un preciso controllo di frequenza. Lo stadio amplificatore con il transistore Q1 amplifica il segnale d'uscita ad un livello utile.

stallo, il quale è in serie con i condensatori di taratura C1 e C2. I resistori R1 e R2 forniscono la polarizzazione d'entrata alle soglie, il condensatore C4 serve ad eliminare i disturbi ed il condensatore C3 accoppia le due soglie.

MATERIALE OCCORRENTE

B1	=	due pile da 1,5 V in serie
C1	=	condensatore variabile ceramico da 5 pF
C2	=	condensatore variabile ceramico da 50 pF
C3	=	condensatore al polistirolo da 1.000 pF
C4	=	condensatore a mica argentata da 150 pF
C5	=	condensatore a mica argentata da 50 pF
C6, C7	=	condensatori elettrolitici miniatura da 20 μF - 6 VI
C8	=	condensatore Mylar da 0,22 μF - 100 VI
IC1, IC2	=	circuiti integrati quadrupli a due soglie d'entrata Motorola MC824P *
J1, J2	=	boccole o morsetti isolati (uno rosso e l'altro nero)
Q1	=	transistore Motorola 2N2475
R1, R2	=	resistori da 10 kΩ - 0,5 W - 5%
R3	=	resistore da 3,3 kΩ - 0,5 W - 5%
R4, R9	=	resistori da 4,7 kΩ - 0,5 W - 5%
R5	=	resistore da 1 kΩ - 0,5 W - 5%
R7, R8	=	resistori da 22 kΩ - 0,5 W - 5%
R6	=	potenziometro lineare da 500 Ω
S1	=	commutatore a 1 via e 2 posizioni
S2	=	interruttore semplice
XTAL	=	cristallo campione da 100 kHz

1 scatola di alluminio da 12,5 x 10 x 7,5 cm
Tavoletta di legno duro, supporto per le pile, lamierino di alluminio per le squadrette ed il telaio secondario, accoppiatore meccanico con isolamento ceramico, circuito stampato o basetta perforata, due manopole, piedini di gomma, distanziatori metallici, vernice, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie
* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

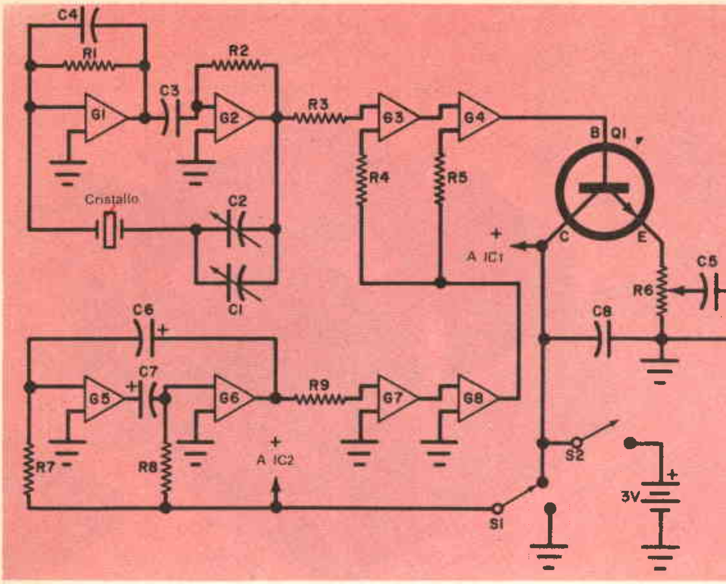


Fig. 2 - Ogni soglia è usata per produrre il segnale d'uscita con la sequenza rappresentata nello schema logico. Le entrate non usate sono collegate a massa per una buona stabilità del circuito.

Le soglie G3 e G4 funzionano rispettivamente come stadi separatore e pilota per l'oscillatore a cristallo. Il resistore R3 mantiene ad un basso livello il carico sull'oscillatore. L'uscita del separatore è accoppiata direttamente alla entrata del pilota.

La modulazione viene applicata alle seconde entrate degli stadi pilota e separatore. Il segnale modulatore è un'onda quadra che interrompe e lascia passare l'uscita del calibratore con una frequenza di un impulso al secondo. Poichè la forma d'onda della modulazione è simmetrica, l'uscita del calibratore passa per 0,5 sec e resta interrotta per 0,5 sec. Questa frequenza è sufficientemente rapida da non sfuggire alla sintonia e nello stesso tempo non è tanto veloce da poter essere confusa con segnali telegrafici.

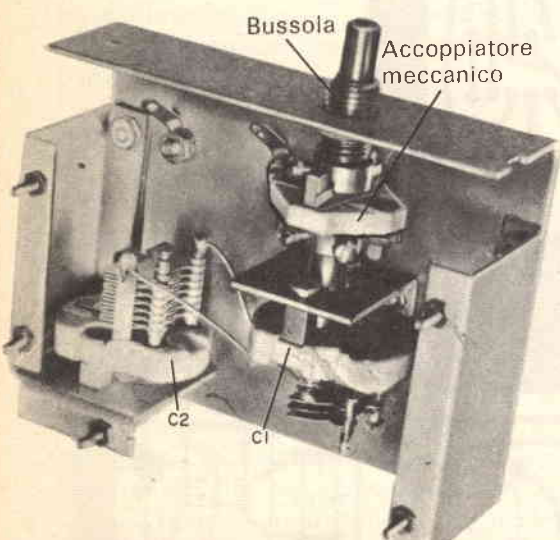


Fig. 3 - I condensatori C1 e C2 si montano su un telaietto secondario formato da tre pezzi. Si notino le viti per il fissaggio del circuito stampato.

La modulazione ad impulsi è pulita ed efficiente. Durante gli intervalli di interruzione, l'uscita del calibratore è ad un livello bassissimo anche se l'oscillatore a cristallo funziona con continuità fintanto che lo strumento viene alimentato. I rumori di commutazione sono udibili quando l'attenuatore è regolato per la massima uscita; non si è voluto sopprimere tali rumori, in quanto aiutano ad identificare il segnale del calibratore in presenza di QRM, quando l'uscita del calibratore si regola al massimo o quasi.

Il segnale di un impulso al secondo viene generato in IC2. Le soglie G5 e G6 sono collegate per mezzo dei condensatori elettrolitici C6 e C7 per formare un multivibratore astabile simmetrico.

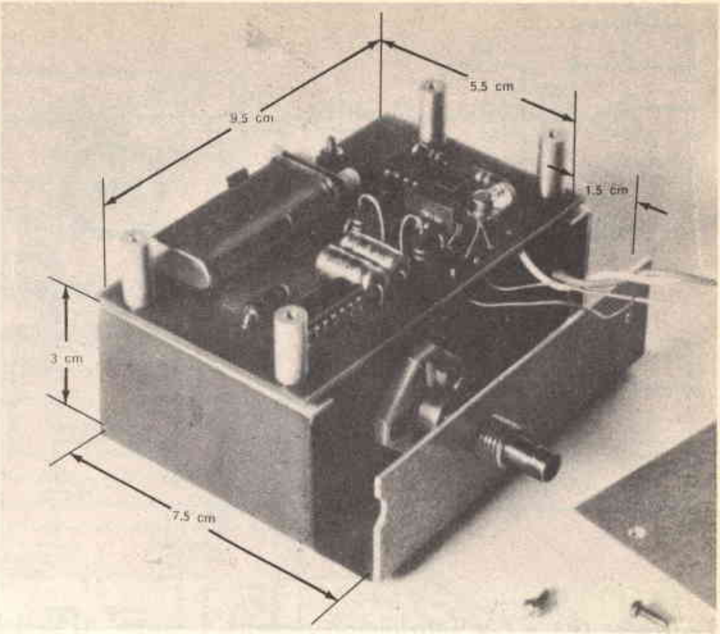
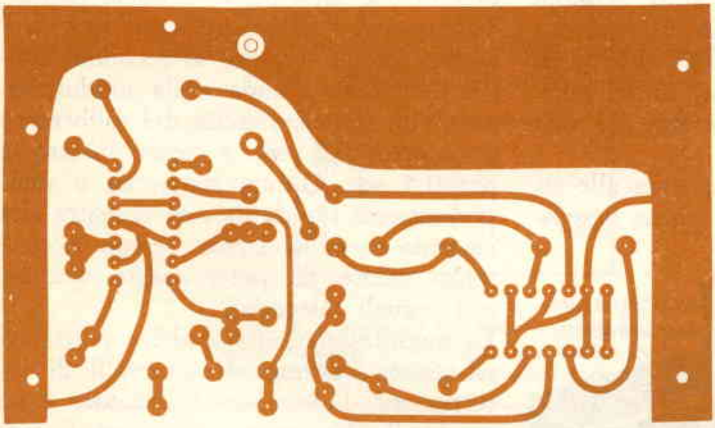
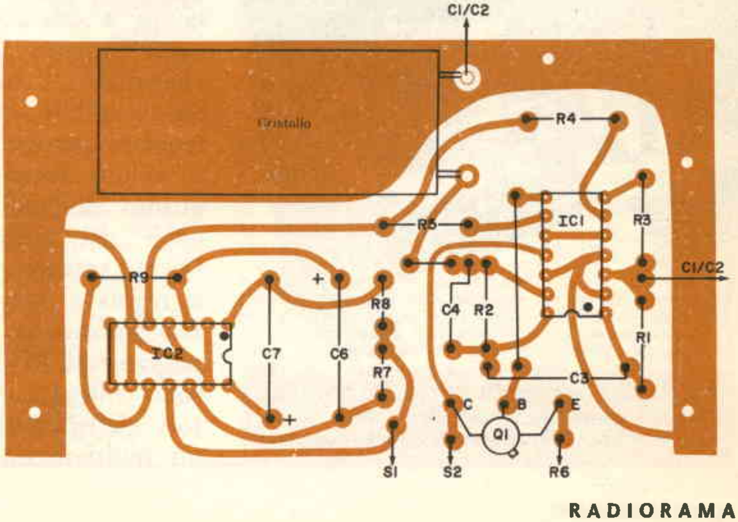


Fig. 4 - Quattro distanziatori filettati fissano il circuito stampato sopra il telaietto secondario. Lo schermo che si vede a destra nella foto è lungo 9,5 cm, largo 5,5 cm ed ha un risvolto di 10 mm.





In alto è visibile il circuito stampato in grandezza naturale ed a destra la disposizione dei relativi componenti.

I resistori R7 e R8 forniscono la polarizzazione delle soglie d'entrata. La uscita da G6 viene trasferita a G7 attraverso R9. L'uscita di G7 è direttamente accoppiata allo stadio d'uscita G8, il cui segnale viene immesso nel separatore e pilota di IC1 attraverso R4 e R5. Il resistore R9 disaccoppia il multivibratore, concorrendo quindi a mantenere la simmetria del segnale modulante.
Il transistore ad alta velocità per computer Q1 funziona come amplificatore d'uscita ed è collegato nella configurazione di ripetitore d'emettitore con l'uscita di IC1 collegata direttamente alla base. Il potenziometro attenuatore d'uscita R6 è inserito nel circuito d'emettitore e il suo cursore fornisce il segnale attraverso C5 alla boccola di uscita J1.
L'interruttore S1 di modulazione accende e spegne il modulatore IC2; S2 è l'interruttore generale. Lo strumento viene alimentato dalla batteria B1 da 3 V; un funzionamento soddisfacente può essere ottenuto anche con tensioni più basse, fino a 1 V. La tensione di uscita del calibratore si avvicina a quella d'alimentazione. Il livello d'uscita quindi diminuisce con l'esaurirsi della batteria.

Costruzione - Il calibratore si costruisce entro una scatola di alluminio da 12,5 x 10 x 7,5 cm, su un lato della quale si incolla, per migliorare l'estetica, una tavoletta di legno duro da 12,5 x 7,5 x 0,3 cm. Prima di incollare la tavoletta, occorre sgrassare la superficie della scatola con benzina per accendisigari e quando la superficie è ben asciutta, si incolla la tavoletta al suo posto. E' necessario quindi lasciare seccare la colla per almeno 24 ore, e quindi lisciare accuratamente tutte le superfici.
Praticate i fori nel pannello frontale e verniciate a spruzzo la scatola nel colore desiderato. La maggior parte dei



Nella parte posteriore della scatola devono essere praticati fori per l'uscita di J1 e J2 e per l'accesso alla vite di regolazione di C2. Questo foro deve essere guarnito con un gommino passacavo.

componenti si monta su una staffetta a L, come quella rappresentata nella *fig. 3* che costituisce la parte principale dell'insieme. Il condensatore C1, controllo di frequenza sul pannello frontale, si monta su un'altra squadretta a L ed è accoppiato meccanicamente all'alberino della manopola mediante un piccolo accoppiatore flessibile. L'alberino del condensatore, l'accoppiatore isolato e l'alberino della manopola devono essere allineati con precisione.
Il condensatore C2 per il controllo grossolano di frequenza si monta su una squadretta sulla quale si fissa anche un lato del circuito stampato. L'altro lato si fissa invece ad un'altra squadretta a L di uguale altezza, posta nel lato opposto del telaio. I condensatori C1 e C2 devono essere isolati dal telaio, in quanto nè il rotore nè lo statore possono essere collegati a massa. Se per C1 e C2 si usano condensatori variabili di alta qualità, C2 può richiedere solo regolazioni occasionali.
Tutti i componenti di piccole dimensioni, eccettuati C5 e C8, si montano su un circuito stampato da 9,5 x 5,5 cm o su una basetta perforata. La disposizione delle parti non è particolarmente critica.
C5 si salda direttamente a J1 e C8 in

parallelo a S1. Prima di montare il circuito stampato sul telaietto secondario, come si vede nella *fig. 4,* si saldano ad esso fili di lunghezza opportuna per i collegamenti a C1, C2, S1, S2 e R6. Si fissa quindi il telaietto secondario al pannello frontale.
Si saldano poi i fili provenienti dal circuito stampato a C1, C2, S1, S2 e R6. Si noti che i fili tra il circuito stampato e R6 devono essere intrecciati e posti ben aderenti al pannello frontale, e che il supporto per il cristallo deve essere adatto per circuito stampato; si tenga inoltre presente che occorre stringere e collegare a massa l'involucro metallico del cristallo.
Uno schermo a L montato sopra il circuito stampato viene fissato al telaietto secondario, sopra il circuito stampato, per mezzo di distanziatori. Allo schermo viene fissata una squadretta a L per i morsetti di uscita.
Si stenda un paio di fili intrecciati da R6 a J1 attraverso C5 e J2 e si facciano passare questi fili aderenti allo schermo del circuito stampato, come si vede nella *fig. 5.*
I supporti per le pile di tipo C si montano su una staffetta fissata al pannello posteriore della scatola. A questo punto, si praticano i fori per la fuoriuscita di J1 e J2 e per la regolazione di C2. Questo foro deve essere guarnito di un gommino passacavo. Finito il lavoro, si può chiudere la scatola.

Regolazione ed uso - Se il calibratore è posto ad una certa distanza dal ricevitore, si colleghi un filo tra il morsetto di massa dello strumento ed il terminale di terra del ricevitore. Se invece il calibratore si pone sopra il mobile metallico del ricevitore, generalmente un collegamento di massa tra le due unità non è necessario. Si colleghi un resistore ad impasto di valore pari all'impedenza nominale d'entrata del ricevitore tra il morsetto d'uscita del calibratore (J1) ed il terminale di antenna del ricevitore. Se l'impedenza d'entrata del ricevitore non è nota, è probabile che sia di circa 400 Ω. In qualsiasi caso, andrà bene un resistore ad impasto da 470 Ω.
Si accenda il ricevitore e lo si sintonizzi su una stazione campione. Si accenda anche il calibratore con i controlli di taratura e di livello circa a metà corsa. L'interruttore di modulazione S1 deve essere aperto. Quando la stazione campione emette una portante non modulata, si regoli C2 usando un cacciavite

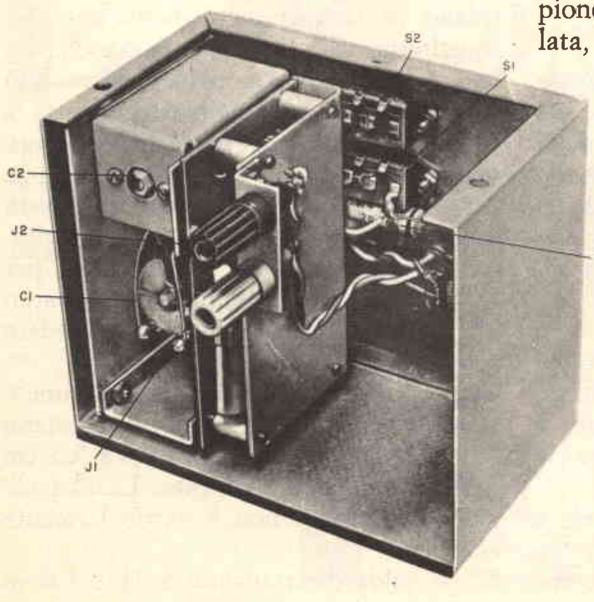
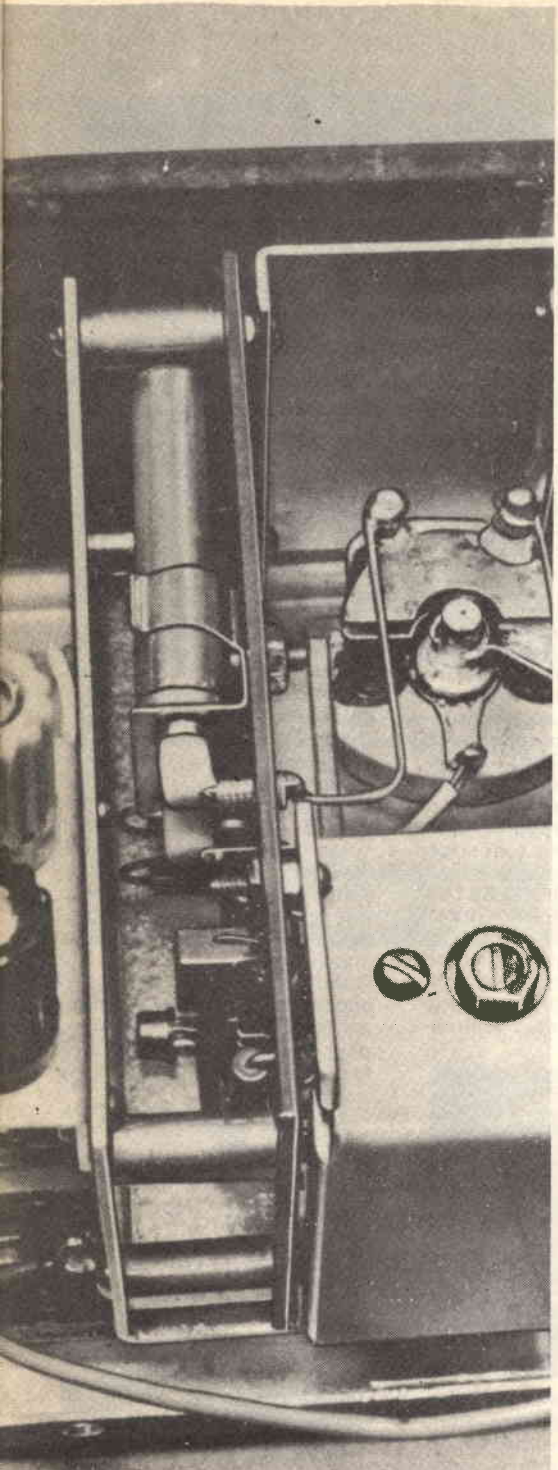


Fig. 5 - I conduttori collegati a R6 devono essere intrecciati e sistemati aderenti al pannello frontale dell'apparecchiatura ed allo schermo del circuito stampato.


Se il telaio secondario è fatto con cura, il montaggio avrà un aspetto ordinato e professionale.

di materiale isolante passante per il foro apposito praticato nel pannello posteriore per ottenere battimento zero. L'azzeramento si perfeziona quindi regolando il controllo posto sul pannello frontale.

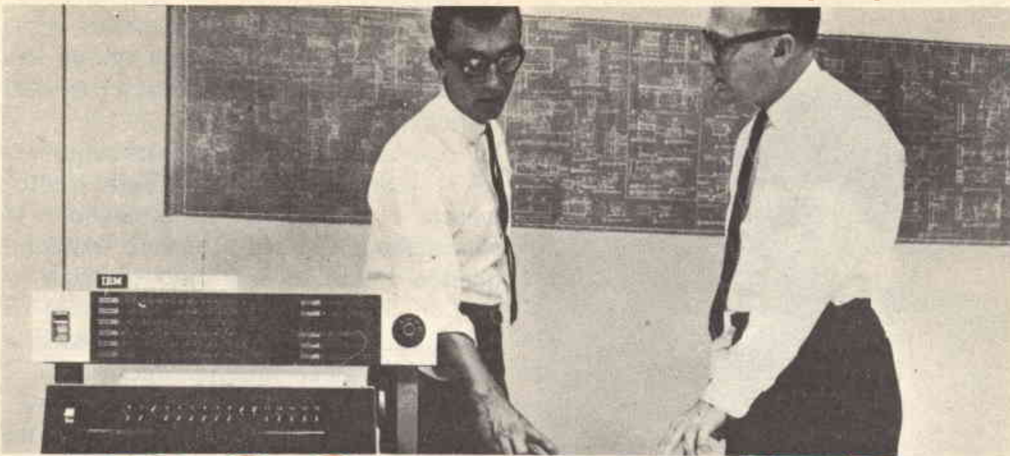
La regolazione vicina al battimento zero si osserva come un respiro lento, mentre i due segnali si sommano e si sottraggono. Questo effetto è massimo quando i due segnali sono di pari intensità. Si regoli quindi il controllo di livello sino a che si ottiene il massimo battimento. Per questa operazione è spesso conveniente escludere il controllo automatico di guadagno del ricevitore ed usare il controllo manuale di guadagno RF.

Il calibratore produce precisi segnali marcatori ad intervalli di 100 kHz fino a 30 MHz ed oltre. Per localizzare i segnali marcatori è generalmente meglio escludere il controllo automatico di guadagno ed accendere il BFO. Inizialmente, il controllo di guadagno RF si porta circa a metà corsa. Si accende quindi il calibratore e si chiude l'interruttore di modulazione. Durante le prime prove, il controllo di livello si porta al massimo. Le posizioni migliori del guadagno RF del ricevitore e del livello di uscita del calibratore si possono determinare poi con un po' di pratica. Una regolazione troppo alta del livello di uscita può causare il blocco del ricevitore. Una sintonia precisa del segnale marcatore si effettua con la modulazione esclusa.

I segnali marcatori hanno alternativamente livelli notevolmente differenti; ciò è del tutto normale e rientra nelle regolari caratteristiche delle armoniche contenute in un'onda quadra.

Se il valore della resistenza in serie tra il calibratore ed il ricevitore è stato ben scelto, non è necessario staccare il calibratore quando non lo si usa. La sua presenza non dovrebbe produrre attenuazione sensibile dei segnali in entrata nel ricevitore dall'antenna. ★

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

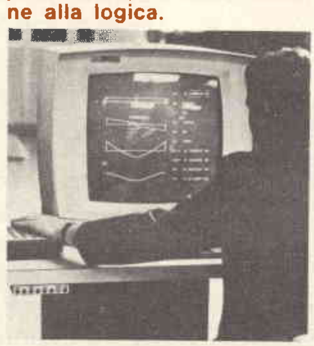
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.





Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/ 375
10126 Torino

dolci 693



Nuova resina siliconica

La nuova resina siliconica da stampaggio, adatta per un incapsulamento rapido di componenti elettronici, offre la possibilità di avere cicli di stampaggio di 45 sec e garantisce una temperatura di servizio in funzionamento continuo di 175 °C. Adottato dalla Dow Corning per operazioni di stampaggio di grandi volumi, il materiale rigido termoindurente viene impiegato per l'incapsulamento di circuiti integrati, transistori, varistori, tiristori, condensatori, potenziometri ed unità similiari.

La resina da stampaggio 308 Dow Corning, può funzionare da −65 °C a 175 °C; simile ad altre resine da stampaggio di grado elettronico, si stacca con estrema facilità dagli stampi. Questa resina, in vendita presso la Dow Corning S.p.A., è ininfiammabile e quindi non sono inclusi additivi ritardatori di fiamma.

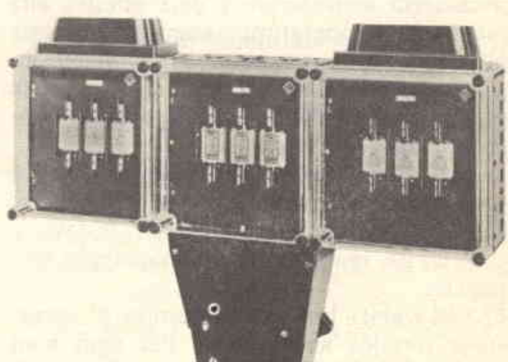


La nuova resina da stampaggio permette una produzione più che raddoppiata di circuiti integrati o dispositivi distinti.

Scatole di distribuzione

Un nuovo tipo di scatole di distribuzione con coperchi trasparenti in Makrolon per impianti elettrici domestici è stato realizzato dalla ditta Gustav Hensel KG. Queste scatole vengono impiegate principalmente quando i conduttori sono attraversati ininterrottamente da una forte corrente, per un lungo periodo di tempo (ad esempio otto o più ore negli impianti di riscaldamento alimentati da accumulatori) e può pertanto verificarsi un surriscaldamento (potenza di dispersione dei fusibili) che è necessario impedire, onde evitare di danneggiare il rivestimento isolante in PVC dei cavi conduttori. Sono completamente isolate, infrangibili, difficilmente infiammabili ed ermetiche sia alla polvere sia all'acqua. Il coperchio trasparente in Makrolon, tecnopolinuro Bayer, è resistente agli urti e possiede la necessaria stabilità dimensionale; presenta inoltre una trasparenza molto elevata, che non si altera con il tempo.

Le singole scatole (ved. figura) possono venire montate l'una accanto all'altra, divise da guarnizioni di gomma espansa; le guide collettrici vengono collegate in direzione orizzontale mediante connessioni. Le scatole di distribuzione AN vengono fornite, su richiesta, con supporti di tipo NH OO, HN 1 oppure HN 2.



Dimensionamento di un dissipatore per transistore di potenza

Prendiamo in considerazione il circuito alimentatore stabilizzato per variazioni di tensione in ingresso, illustrato nella *fig. 1*. È un normale circuito Darlington dimensionato per una corrente fino a 2 A e le sue caratteristiche elettriche sono le seguenti: Vi = 20 V ± 4 V; Vu = 10 V; Iu = 2 A.
Per il suo montaggio sono necessari: un transistore PNP al germanio (T1) di tipo ASZ 18, un transistore PNP al germanio (T2) di tipo ASY 80, un diodo zener (D_Z) tipo OAZ 212 ed un resistore.

Dimensionamento del circuito di potenza - a) Calcolo della potenza dissipata in T1.
Considerando una caduta di tensione massima di 10 V, la potenza dissipata risulta essere di:

$$P = (Vi - Vu)\, Iu = (20 - 10)\, 2 = 20\ W$$

b) Dimensionamento del dissipatore per T1.
Per effettuare questo dimensionamento, è necessario considerare i dati relativi alla massima temperatura ammissibile alla giunzione e la temperatura ambiente in cui agisce il dissipatore. La T_{max} della giunzione è di 90 °C (per il tipo di transistore da noi usato).
Le resistenze termiche fra giunzione e contenitore e fra giunzione e dissipatore, sono rispettivamente di 1,5 °C/W e 0,2 °C/W, realizzando un montaggio non isolato.
Questi valori limitano il campo di escursione termica ammissibile. Per ogni watt dissipato, infatti, vi è un salto di 1,7 °C, per cui:

$$\Delta °C = P \cdot (R1 + R2) = 20 \cdot 1{,}7 = 34\ °C$$

Se consideriamo una temperatura ambiente di 35 °C, il salto di temperatura massimo del dissipatore deve essere contenuto in:

$$\Delta\ °C\ \text{diss. max} = T\text{max giunzione} - \Delta\ °C = (90 - 34 - 35) = 21\ °C.$$

Poiché la resistenza termica di un corpo conduttore di calore immesso in un fluido è:

$$R = \frac{1}{K\,S},$$

in cui K è il coefficiente di dissipazione e S la superficie esposta in m², la superficie del dissipatore risulta:

$$S = \frac{1}{R\,K} = \frac{P\ (W)}{K\ t\ (°C)}.$$

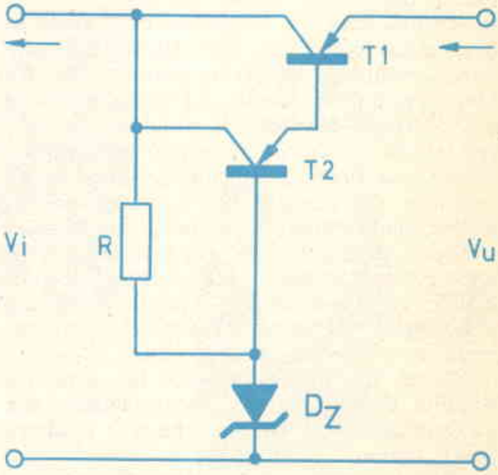
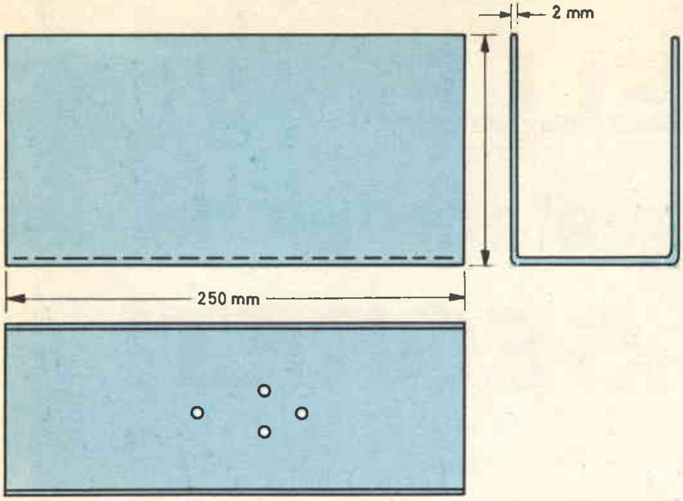


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito.



Esempio di dissipatore realizzato in alluminio. I fori praticati nel particolare qui in basso servono per la sistemazione del transistore.

I valori di K variano con il variare del materiale e delle condizioni del fluido in cui è immerso il dissipatore.

Metalli con superficie non lucida in aria ferma . . . . . . K = 7,5
Metalli con superficie non lucida in aria in movimento lento . . . . K = 10
Metalli con superficie non lucida con ventilatore . . . . K = 500

Nel caso specifico, con K = 7,5, avremo:

$$S = \frac{20}{7{,}5 \cdot 21} = 0{,}125 \text{ m}^2 = 1250 \text{ cm}^2.$$

Considerando uno spessore trascurabile, il dissipatore a superficie unica, presentando due facce esposte, dovrà avere un'area di circa 625 cm^2.

c) Calcolo della corrente di base di T1.

h_{fe} = circa 30

$$Ib = \frac{Ic}{h_{fe}} = \frac{2}{30} = 70 \text{ mA}.$$

d) Calcolo della corrente di base di T2.
h_{fe} = circa 60

$$Ib_2 = \frac{Ic}{h_{fe}} = \frac{70 \cdot 10^{-2}}{60} = 1{,}2 \text{ mA}.$$

Dimensionamento del circuito di controllo - L'intensità di corrente nello zener deve essere tale da soddisfare comunque la richiesta di T2 (in base); si fisserà perciò una Iz minima superiore a 1,2 mA. Poniamo quindi:

$$Iz = 1{,}5 \text{ mA}.$$

La tensione di alimentazione può scendere fino a 16 V, per cui:

$$R = \frac{Vi - Vz}{Iz} = \frac{16 - 9{,}4}{1{,}5} \cdot 10^{-3} = 5.000\Omega$$

circa.

Il valore ora trovato si normalizza a 4,7 kΩ.

Per le condizioni di massima tensione, la Iz diventa:

$$Iz\ max = \frac{20 + 4 - 0{,}4}{4{,}7 \cdot 10^{-3}} = 3{,}1 \text{ mA}.$$

Il valore di corrente ora trovato è ampiamente ammissibile nello zener usato.

Calcolo della tensione in uscita - La tensione in uscita è determinata dalla tensione di zener alla quale dobbiamo aggiungere le Vbe relative ai due transistori. Per T1 il valore tipico, con Ic=2 A, è di 0,6 V.

Per T2 il valore di Vbe, relativo alle condizioni calcolate in precedenza, si può ricavare dalle curve fornite dal costruttore, e cioè:

per Ic = 3,1 mA   Vbe = 0,2 V.

La tensione totale risulta quindi di:

$$Vu = Vbe_{T1} + Vbe_{T2} + Vz = 10{,}2 \text{ V}.$$ ★

LE STELLE svelano parte dei LORO SEGRETI

di Tony Osman

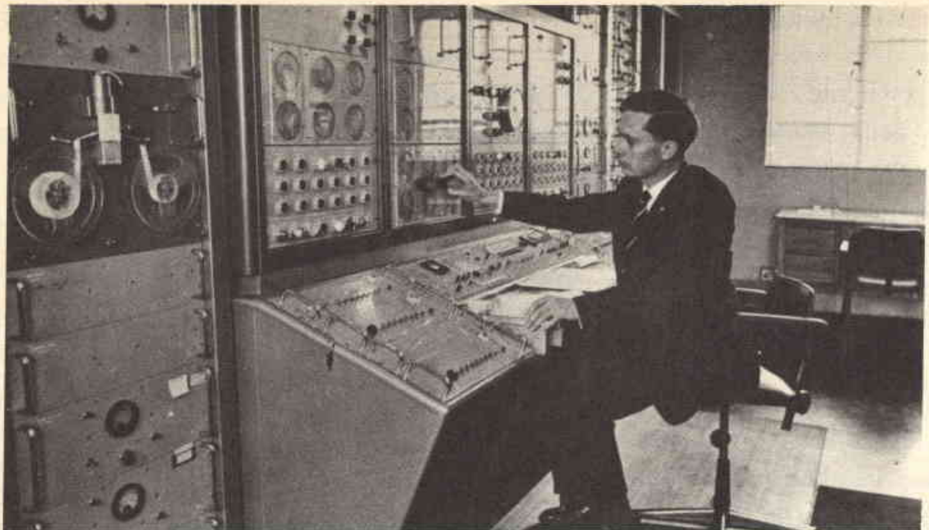
A mano a mano che l'uomo allarga le sue cognizioni sulle stelle ed i pianeti, sembra che riesca a capire sempre meno sul loro conto. E' questa una situazione che si verifica spesso nella scienza: una serie di teorie sembra essere completa ma poi si scoprono fatti nuovi che dimostrano che la teoria deve essere modificata.

Una delle principali fonti di questi nuovi fatti in astronomia è l'Osservatorio Radio-Astronomico Mullard di Cambridge. Se tutti i problemi che vengono studiati in questo osservatorio verranno risolti, sapremo com'è fatto l'universo, quale fu la sua origine e come finirà. Ma è anche possibile che si scopra che l'universo non ebbe origine e perciò non avrà fine.

L'astronomia è unica fra le scienze tradizionali, in quanto gli scienziati non possono raggiungere gli oggetti che studiano (ad eccezione ormai della Luna) e non possono effettuare nessun esperimento diretto. Tutto ciò che sappiamo sulle stelle è stato dedotto dalle radiazioni che giungono fino a noi e queste sono molto limitate. Le stelle che vediamo di notte sono corpi luminosi, scintillanti, che emettono radiazioni su una vastissima gamma di lunghezze d'onda.

Raggi gamma, raggi X, raggi infrarossi ed ultravioletti, onde radio e luce visibile hanno tutti lo stesso tipo di radiazione con differenti lunghezze d'onda. Le stelle emettono l'intera gamma di queste lunghezze d'onda; ma l'atmosfera terrestre ne assorbe la maggior parte, il che è un bene per i suoi abitanti, in quanto molte di esse sono pericolose.

Per gli astronomi questo, però, è un male, in quanto la maggior parte delle informazioni emesse dalle stelle vengono fermate dall'atmosfera; passa soltanto la luce visibile, con una piccola quantità di raggi ultravioletti ed infrarossi ed una selezione di radio-onde; e fino a pochissimo tempo fa, gli astronomi



In questa foto sono visibili i controlli di uno dei radiotelescopi dell'Osservatorio Mullard, le cui tre antenne sono controllate automaticamente dal programma inciso sul nastro che si vede a sinistra. Le lancette sulla console rivelano in quale direzione sono orientate le antenne.

erano in grado di studiare soltanto la luce visibile, dalla quale hanno appreso molte cose. Sebbene le stelle sembrino non variare molto nel colore per chi le guarda ad occhio nudo, la loro luce, se fatta passare attraverso un prisma, svela molti dei loro "segreti". La luce bianca, passando attraverso un prisma, si suddivide nei colori dell'arcobaleno e la gamma di colori che si forma viene chiamata lo spettro. Se la luce di una stella viene concentrata da un telescopio e fatta passare attraverso un prisma e poi se ne esamina attentamente lo spettro, si scopre che è attraversato da un enorme numero di linee scure.

Queste linee possono essere raggruppate a seconda del disegno che formano, e questi disegni costituiscono le "impronte digitali" degli elementi chimici. Ogni gruppo svela il particolare elemento presente nella stella che si sta esaminando.

Si pensava che ciò spiegasse tutto riguardo alle linee trovate negli spettri delle stelle, finchè un giorno gli astronomi scoprirono che alcune delle linee non corrispondevano a nessun elemento noto. E' questo il caso del nuovo elemento chiamato elio, più tardi scoperto anche sulla terra; ma la maggior parte delle altre linee rimanevano misteriose. Si notò poi che in alcuni casi i disegni corrispondevano ad elementi esistenti sulla terra, ma si verificavano in un settore diverso dello spettro. Il sodio, ad esempio, dà due linee molto vicine fra loro e sulla terra queste linee si verificano nel settore giallo dello spettro. Nella luce proveniente dalle stelle, le linee apparivano in vicinanza del settore arancione (cioè ad una lunghezza di onda più lunga) e, poiché la luce rossa ha la lunghezza d'onda più lunga di tutta la luce visibile, si diceva che le linee erano "spostate verso il rosso".

L'unica spiegazione di questo spostamento era che quelle particolari stelle si stessero allontanando da noi. Ciò a-

vrebbe aumentato l'apparente lunghezza d'onda della luce allo stesso modo in cui l'apparente lunghezza d'onda del suono della tromba di un'automobile aumenta a mano a mano che l'automobile si allontana da noi. In questo caso le note della tromba sembrano di tono più basso.

Con il tempo si scoprì che la luce di tutte le stelle mostra questo "spostamento verso il rosso", ma che lo spostamento è maggiore nelle stelle più lontane; in altre parole, esse si allontanano dalla terra più rapidamente di quelle più vicine.

L'unica spiegazione logica è che l'universo sia in espansione e, a prima vista, ciò sembra significare che abbia avuto origine da un qualche centro con una enorme esplosione. Questa teoria è nota come la teoria dell' "universo in espansione", o del "Big Bang".

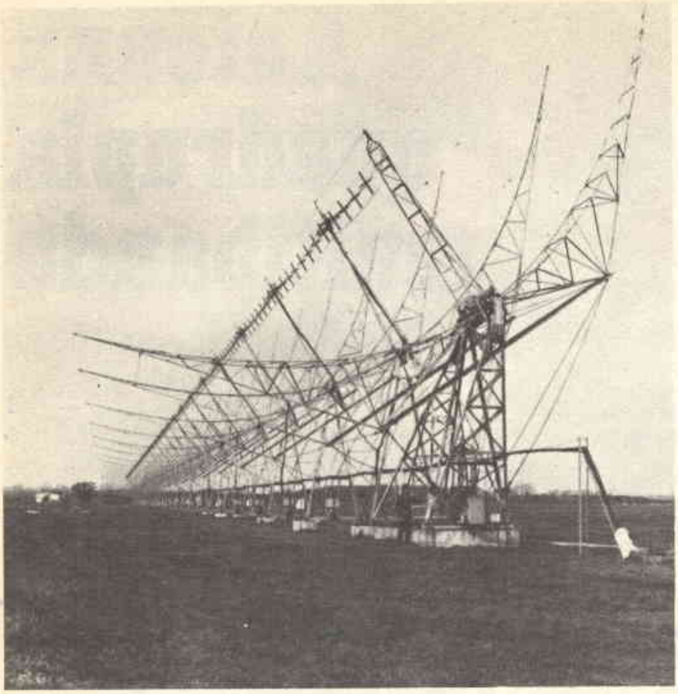
La teoria dello stato di stabilità - Con generale sorpresa, il Prof. Fred Hoyle, dell'Università di Cambridge, dimostrò che gli stessi risultati potevano essere spiegati anche se la materia fosse stata continuamente creata in prossimità del centro dell'universo ed annullata ai suoi estremi. Questa è nota come la teoria dello "stato di stabilità". Solo la radioastronomia poteva dire quali di queste teorie potesse, con più probabilità, essere esatta.

I radiotelescopi sono essenzialmente apparecchi radio riceventi molto sensibili ed orientabili, il primo dei quali venne costruito a Jodrell Bank, presso Manchester. Tuttavia fu il radiotelescopio dell'Osservatorio Mullard che venne usato per confermare una delle due teorie dell'universo. Essendo così sensibili, i radiotelescopi possono raggiungere oggetti più lontani nell'universo di quelli osservati con i telescopi convenzionali.

Se la teoria dello "stato di stabilità" è esatta, le stelle dovrebbero essere distribuite più o meno ugualmente nello spazio a tutte le distanze; se si verificò una "grande esplosione", la densità delle stelle dovrebbe essere maggiore a mano a mano che si allontanano dal centro. Sir Martin Ryle, professore di radioastronomia a Cambridge, ha effettuato un gran numero di radiorilevazioni nel cielo ed ha dimostrato che vi è una maggiore concentrazione di stelle verso i margini esterni dell'universo osservabili. Sembrerebbe quindi che la "grande esplosione" abbia avuto luogo effettivamente, sebbene di recente i sostenitori dello "stato di stabilità" siano tornati all'attacco.

I più recenti misteri - Fu nel tentare di risolvere un altro problema che l'Osservatorio Mullard scoprì i più recenti misteri del cielo. Vennero identificate numerose, potentissime sorgenti radio in corrispondenza di stelle piuttosto pallide. Allora gli astronomi misurarono lo "spostamento verso il rosso" di queste stelle e riscontrarono che esse sono molto più lontane di quanto non si fosse pensato e che di conseguenza emettono molta più energia di quanto non si possa spiegare con qualsiasi processo a noi noto.

Queste stelle vennero chiamate "quasars" e divenne molto importante scoprire le loro dimensioni. Se erano piccole e molto luminose erano davvero molto misteriose. Le radio-onde di que-



Antenna dell'interferometro radiostellare dell'Osservatorio di radio-astronomia Mullard di Cambridge. Questo riflettore viene usato congiuntamente ad un'antenna orientabile più piccola che si trova a 700 m di distanza e può essere inclinato a qualsiasi elevazione chiesta dalla ricerca.

ste stelle "tremolano", diventano più forti e più deboli, ed il ritmo del tremolio permette di valutare le dimensioni della stella. Più essa è piccola, più il "radio-tremolio" è frequente.

Il Dr. Anthony Hewish, uno scienziato dell'Osservatorio Mullard, decise di mettersi alla ricerca di esempi di questo tremolio. Effettuò un gran numero di rilevazioni di grandi tratti del cielo ed in uno di questi la sua assistente notò la registrazione di un battito regolare dallo spazio. I due scienziati finirono con il decidere di aver scoperto qualcosa di veramente nuovo: un impulso radio regolare dallo spazio esterno ed in un primo momento dovettero prendere in esame la possibilità che si trattasse di un messaggio. Con il tempo però fu trovato un certo numero di queste stelle pulsanti (che essi chiamarono "pulsars") e la teoria del messaggio venne abbandonata.

L'attuale spiegazione è quasi altrettanto straordinaria. La nostra conoscenza sulle origini e sulla vita delle stelle è principalmente teorica, ma i teorici sembrano concordare sul fatto che, verso la fine della sua vita attiva, una stella dovrebbe comprimersi, finché il materiale di cui si compone diventa molto denso.

Il Dott. Hewish ha fatto notare che una spilla fatta di quel materiale peserebbe più di un transatlantico costruito con sostanze comuni. Queste stelle densissime sono chiamate stelle neutroniche e sembra che una stella neutronica rotante, almeno in teoria, potrebbe emettere impulsi radio regolari.

Gli astronomi dell'Osservatorio Mullard stanno ora studiando questa teoria. Le loro scoperte dovrebbero eliminare almeno uno dei misteri dell'universo. In caso contrario, i pulsars si affiancherebbero ai quasars e per dare di essi una spiegazioni occorrerebbero processi completamente nuovi che dovrebbero sfidare le leggi note della fisica. ★

Antenna quadrupla multibanda

per dilettanti



Iniziare l'attività dilettantistica può essere talvolta difficile, sia perché molti padroni di casa non consentono l'impianto di un'antenna esterna, ritenendolo antiestetico, sia perché spesso i dilettanti non dispongono nemmeno di spazio sufficiente per l'impianto di un buon sistema d'antenna.
In questi casi si può ricorrere all'antenna quadrupla multibanda che descriviamo, la quale è più estetica e richiede meno spazio di una normale antenna TV. In questo sistema d'antenna, realizzabile con facilità e con spesa non rilevante, vengono usati quattro stili che si possono trovare in commercio già pronti, per cui si deve costruire solo un piccolo pezzo di supporto.

Come funziona - Se alcuni circuiti risonanti differenti sono collegati insieme correttamente ed alimentati con segnali di varie frequenze, ogni circuito farà

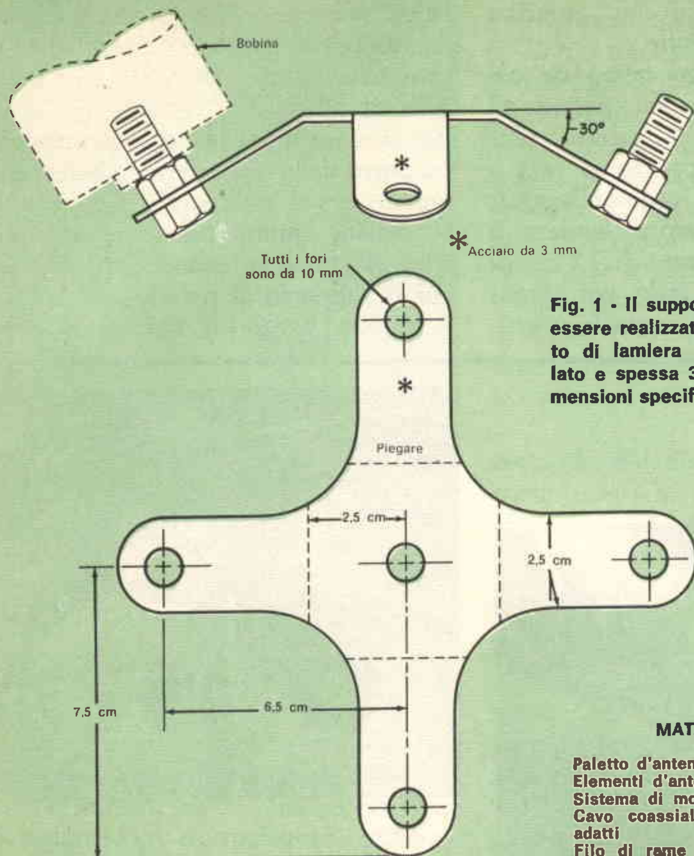


Fig. 1 - Il supporto per le antenne può essere realizzato con un pezzo quadrato di lamiera d'acciaio di 15 cm di lato e spessa 3 mm, tagliata nelle dimensioni specificate in questo disegno.

MATERIALE OCCORRENTE

Paletto d'antenna
Elementi d'antenna a stilo
Sistema di montaggio
Cavo coassiale di discesa con connettori adatti
Filo di rame da 1,5 mm per gli elementi radiali
Lamiera d'acciaio da 3 mm per il supporto

passare solo una stretta banda di frequenze, rifiutando tutte le altre, e poichè ogni circuito è differente dagli altri, solo una banda di frequenze per volta passerà attraverso il sistema.
Ciò, in sostanza, è quanto accade nella nostra antenna quadrupla. Il sistema comprende fino a quattro differenti elementi d'antenna, ciascuno dei quali è accordato su una sua propria banda di frequenze e può quindi essere collegato con una sola linea di discesa ad un trasmettitore dotato di un commutatore di gamma. Tutti gli elementi sono collegati ad un punto d'alimentazione comune e, commutando le gamme sul trasmettitore, solo la giusta antenna accetterà potenza ed irradierà il segnale con la frequenza portante voluta.
Fortunatamente, questa teoria si può facilmente tradurre in pratica. In commercio esistono antenne a stilo piccole ed efficienti per uso mobile e per le bande dei dilettanti. Collegando queste antenne, si potrà trasmettere su tutte le bande.

Montaggio del sistema - Prima di iniziare il montaggio, si deve decidere su quante e su quali bande si intende trasmettere. Occorre quindi acquistare un paletto d'antenna per uso mobile (preferibilmente del tipo incernierato presso la base), gli stili con bobina per le bande scelte ed un sistema di montaggio. È bene procurarsi un sistema di

montaggio per carrozzeria se il sistema deve essere montato su una grondaia o su altra superficie simile.

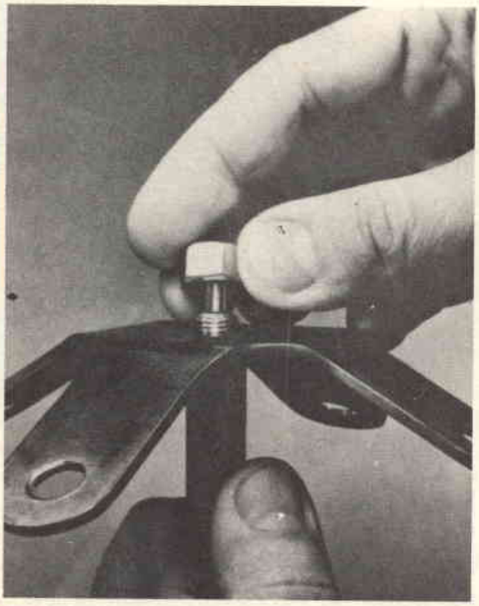
Come già detto, l'unico pezzo da costruire è un supporto per fissare gli elementi di antenna al paletto. Per quattro antenne, il supporto si farà a forma di croce, come si vede nella *fig.1*, usando un pezzo quadrato di lamiera di acciaio dolce spessa 3 mm, di 15 cm di lato. Il taglio potrete farlo voi stessi; se però non avete gli utensili adatti, potrete farvi fare il supporto da un'officina meccanica. In ogni caso, le braccia del supporto dovranno essere tutte piegate nella stessa direzione con un angolo di 30°.

Per fare un buon lavoro e proteggere il supporto dalle intemperie, è bene farselo ramare e poi cadmiare.

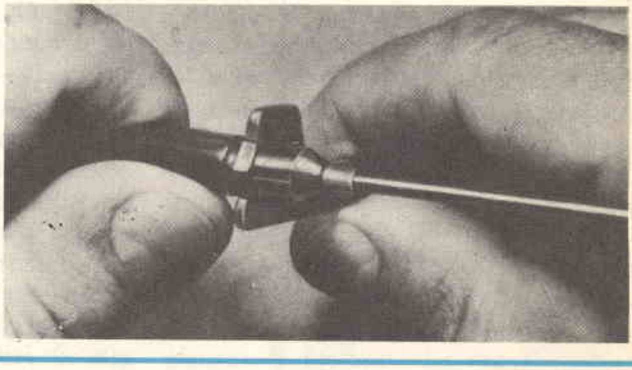
Si devono quindi fissare le antenne a stilo al supporto usando viti adatte, e poi il supporto al paletto.

A questo punto, il sistema d'antenna





Il supporto, dopo la lavorazione e la ramatura, si infila sulla sommità del paletto (disegno in alto) e si fissa con un dado (disegno a sinistra). Per stringere i dadi degli elementi d'antenna si usino chiavi adatte, onde evitare di danneggiare i filetti (vedere disegno riportato in basso).





Gli elementi a stilo si fissano al supporto con dadi.

può essere fissato ad una ringhiera, ad una grondaia o dovunque si sia deciso, in modo che gli elementi restino in alto il più possibile e distanti da altri oggetti. Si stende poi la discesa coassiale dal supporto al trasmettitore, collegando il conduttore interno del cavo coassiale al supporto mentre la calza metallica si collega a terra presso la base. Un buon collegamento a terra è essenziale. Se il sistema d'antenna deve essere usato in una roulotte, la calza metallica si collega alla carrozzeria vicino alla base d'antenna.
Se non è possibile effettuare un buon collegamento a terra, si deve fare un contrappeso formato da elementi radiali di filo da 1,5 mm circa, tagliati nelle lunghezze elencate nella tabella per le varie bande. Se non c'è spazio sufficiente per tenere tesi gli elementi radiali, questi possono essere sistemati a L od anche a zig-zag. Il montaggio non è critico ed i radiali per le varie bande possono essere stesi paralleli, ad una distanza minima tra loro di 15 cm. Le migliori prestazioni si otterranno con due o più radiali stesi in direzioni opposte per ciascuna banda.

BANDA	LUNGHEZZA DEL RADIALE
10 m	255 cm
15 m	345 cm
20 m	490 cm
40 m	970 cm
80 m	1930 cm

Accordo del sistema - Collegate la discesa coassiale al trasmettitore e commutate questo nella banda più alta del sistema d'antenna. La migliore banda passante ed il migliore rapporto di onde stazionarie si avranno con un efficace sistema di terra, ottenendo così le migliori trasmissioni e ricezioni. Per conseguire le migliori prestazioni, il sistema deve essere accordato usando un ponte di misura per le onde stazionarie.
Un rapporto di onde stazionarie di 1,2 : 1 o migliore alla frequenza di risonanza indica normalmente una terra efficiente. Se la lettura supera il rapporto 1,5 : 1 alla risonanza, sarà necessario qualche esperimento per ottenere un altro collegamento a terra od un collegamento a terra più corto. Coloro che abitano in appartamenti, non si dovrebbero trovare in difficoltà potendosi collegare ai sistemi di riscaldamento, all'impianto idraulico, a ringhiere od anche alla terra degli impianti di antenna TV. Eccezionali risultati sono stati ottenuti in posizioni apparentemente sfavorevoli.
Accordato il sistema d'antenna sulla gamma più alta, non rimane che da sistemare le altre bande, quindi si commuta il ricetrasmettitore da una banda all'altra e si lascia che il sistema d'antenna faccia il resto. L'antenna quadrupla funziona bene anche per la sola ricezione delle gamme dilettantistiche. ★

Misurazione automatica della visibilità sulle piste aeree

di Eric Jeffs



Il tradizionale metodo di osservazione della visibilità sulle piste aeree è stato soppiantato a Gatwick da apparecchiature che misurano automaticamente la distanza di visibilità in tre punti della pista.

All'aereoporto di Gatwick, tre coppie di colonnine gialle installate ai lati della pista rappresentano i segni esteriori del primo impianto d'Europa completamente automatico per la misura della distanza di visibilità. Questo dato, essenziale per la definizione delle categorie di tempo atmosferico e quindi per stabilire se una pista è adatta per un determinato aereo, è stato finora stabilito con un sistema molto semplice: un uomo al fondo della pista doveva contare le lampadine che riusciva vedere.

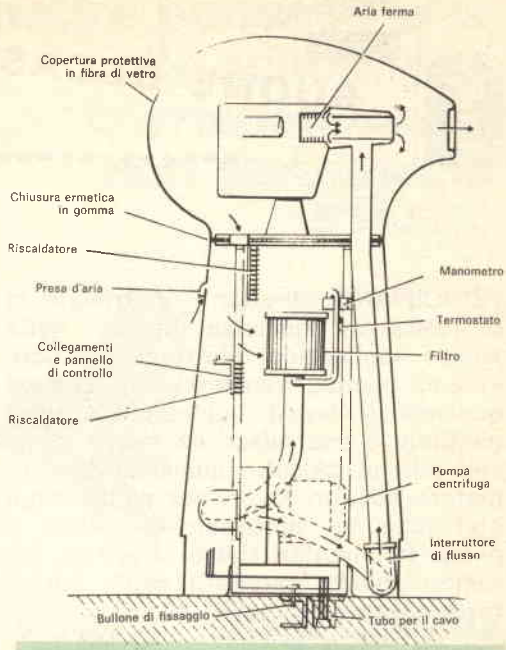
Il sistema automatico ora in uso è stato costruito dalla Marconi Radar Sistem Ltd. per conto del Ministero del Commercio, organismi che ora stanno conducendo una valutazione che durerà un anno. Saranno corredate in modo simile due piste di Heathrow ed altre installazioni sono in progetto per gli aeroporti di Manchester, Liverpool e Glasgow.

Il difetto dell'attuale metodo di misura della distanza di visibilità è quello di non essere in grado di fornire un'indicazione sufficientemente esatta per i sistemi di atterraggio automatico degli aerei che entreranno in servizio nei prossimi anni. I jumbo jets cominciano con una possibilità di atterraggio automatico di categoria 2 (visibilità 400 m), ma tendono a lavorare nella categoria 3 (visibilità 200 m), e infine con visibilità zero. Il lavoro di perfezionamento è in relazione con una regione di visibilità che è inconsistente. Per i livelli della categoria 2, la nebbia può essere distribuita irregolarmente ed una pista di 3.000 m è abbastanza lunga perché tra le estremità e il centro esistano differenze di visibilità anche importanti.

Il sistema strumentale (detto IVR) effettua misure in tre punti della pista: alle due estremità ed al centro. Le letture vengono tradotte in forma digitale sul posto, in modo che possono essere inviate su normali circuiti telefonici ad un calcolatore posto nel locale di controllo. Questo calcolatore effettua i conteggi necessari per convertire ed estrapolare le letture di trasmissività atmosferica prese ai bordi della pista in indicazioni significative alfanumeriche dei valori di visibilità ad uso degli addetti al traffico aereo. Fornisce pure in uscita un nastro stampato o perforato, utile per un'analisi statistica a lungo termine.

L'apparecchiatura ai lati della pista è composta da un trasmissometro e da un indicatore della luminosità di sfondo, il quale è rivolto verso nord e comprende un sistema fotoelettrico che misura il livello

di illuminazione dello sfondo. Ciò è importante in quanto la possibilità che si offre ad un pilota di identificare le luci e le iscrizioni di una pista dipende in parte dal livello di contrasto con lo sfondo.
Il trasmissometro è racchiuso in due pilastri posti alla distanza di 10 m l'uno dall'altro. Sono stati progettati entrambi in modo che non vi sia possibilità di interferenza da parte della luce solare diretta ed elaborate precauzioni sono state prese perché il sistema ottico non sia menomato da detriti come insetti o particelle provenienti dagli scarichi degli aerei.
Effettivamente, i pilastri sono un piccolo laboratorio per il trattamento dell'aria, la quale entra attraverso aperture posteriori, passa su bobine di riscaldamento ed attraverso filtri, e viene scaricata tramite il sistema ottico. Il sistema di flusso dell'aria è progettato in modo che vi sono zone morte immediatamente davanti agli elementi del ricevitore e del trasmettitore.
Le teste del trasmettitore e del ricevitore sono rivolte leggermente verso il basso per schermare gli strumenti dal sole ed il ricevitore è 15 cm più in basso del trasmettitore. La temperatura del colore della sorgente luminosa è accuratamente parificata a quella dell'illuminazione della pista. Il riflettore è composto da uno specchio tetraedrale, il quale fa sì che il raggio riflesso ritorni sempre lungo il percorso del raggio incidente.
Le coperture protettive in fibra di vetro sono progettate per sopportare un vento di 150 nodi, ben superiore al minimo specificato dal Ministero del Commercio. Queste velocità estreme del vento sono solo probabili nel caso che un aereo punti direttamente un motore verso l'apparecchiatura, con un angolo piuttosto sbagliato con la linea centrale della pista. Le perturbazioni dell'aria ai lati di un motore a reazione diminuiscono molto rapidamente. La posizione dell'apparecchiatura posta a 75 m circa dalla pista è in contrasto con le norme che stabiliscono lo spazio libero ai lati delle piste. Il Ministero del Commercio, però, trascura questo particolare se vengono migliorate la sicurezza ed il rendimento.
Il terzo fattore per il calcolo della visibilità da parte del calcolatore è la lumi-



Questa sezione trasversale di un pilone trasmissometro illustra il sistema di circolazione d'aria che preserva la qualità del percorso ottico.

nosità delle luci della pista. Questa informazione viene introdotta separatamente da un rivelatore della posizione di contatto nei controlli di illuminazione della pista, il cui livello viene controllato per salti specificati da norme internazionali.
Due leggi regolano il calcolo della visibilità a seconda che le luci siano in funzione o meno. Il risultato viene presentato all'addetto al controllo come una lettura della distanza di visibilità, se inferiore ai 1.500 m, in tutte le tre posizioni nella pista.
La varie linee aeree hanno differenti regole operative ed è sempre diritto del pilota richiedere una lettura della distanza di visibilità. Con gli aerei che nel futuro potranno funzionare con controlli automatici e visibilità quasi zero, si può pensare che la durata dei sistemi automatici per la misura della distanza di visibilità sia limitata. Si deve tuttavia ricordare che attualmente esistono in servizio meno di cento aerei con possibilità di atterraggio di categoria 2 e che moltissimi altri privi di tale possibilità saranno ancora in servizio e voleranno fin dopo il 1980.

★

BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

PRINCIPIANTI, dilettanti, vi trovate in difficoltà per qualsiasi motivo, nelle vostre applicazioni elettroniche? Scrivetemi, unendo francorisposta. Eseguo qualsiasi lavoro di bobinatura a spire parallele e costruisco da nuovo, provvedendo al calcolo, qualsiasi trasformatore ed altri lavori per applicazioni elettriche ed elettroniche. Vendo a prezzi fallimentari riviste arretrate del ramo. Arnaldo Marsiletti, 46030 Borgoforte (Mantova), telef. 46.052.

VENDO L. 60.000 cinepresa Paillard Bolex B 8 usata pochissimo, 2 obiettivi 1 : 1,8 f = 12,5 mm, zoom Pan cinor 8 m, 1 : 2,8 f = 12,5 - 36 mm, impugnatura, cavalletto, esposimetro, titolatrice. Indirizzare a: Luigi Marrocco, via S. Giovanni al Gatano 6, 56100 Pisa.

CERCO amplificatore Geloso potenza 100-150 W - G 292-A oppure il G 1/1110 - A, anche se guasti. Per accordi indirizzare a: Riccardo Ceolin, via Boscofondi 4/A, 45010 Pettorazza (RO).

PERITO Elettrotecnico, disposto ad eseguire a domicilio avvolgimenti o montaggio di circuiti stampati e di bobine per trasformatori o qualsiasi altra apparecchiatura elettrica. Scrivere a Filippo Ponterio, 87050 Carpanzano (Cosenza).

CAMBIEREI 21" - 70° Raimond con mobile, funzionante, con 14" 90° (oppure 12") con manopole frontali anche senza mobile, funzionante; cederei multivibratori transistor, altro materiale, auricolari anche cambiando con altro. Offerte a Agide Fabrizi, via B. Tanucci 118, 80137 Napoli.

RADIO appassionato, con scarse possibilità economiche, gradirei ricevere in dono materiali radiotecnici anche usati. Accetto tutto, dallo stagno alla radio, riviste, transistori, microfoni, diodi e strumenti compresi. Indirizzare a: Vittorino Zanconato, strada Alessandria 33, 15040 S. Germano Monferrato (Al).

VENDO amplificatore autocostruito a transistori, potenza 8 W, completo di microfono, cavi di collegamento e diffusore a doppia camera bass reflex, al prezzo di L. 30.000 più spese di spedizione. Per accordi scrivere a: Maurizio Ojetti, via Costantino Perazzi 10, Novara.

ELETTROTECNICO con l'attestato della Scuola Radio Elettra eseguirebbe riparazioni, costruzioni elettrodomestici per seria ditta. Scrivere a Giancarlo Zucchelli, viale Assunta 142, Cernusco Sul Naviglio (Milano).

L'ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stezza zona: a tutti buon incontro!

Desidero incontrarmi con allievi della Scuola Radio Elettra che frequentano, come me, il Corso di Elettronica Industriale. Giovanni Felici, via delle Ciliegie 18 F, 00172 Roma, telef. 28.63.30.



Mio padre pensava che le scuole per corrispondenza non servissero a nulla.

Oggi non lo pensa più (grazie alla Scuola Radio Elettra)

In pochi mesi ha cambiato idea: pochi mesi che mi sono bastati per diventare un tecnico preparato e per trovare immediatamente un ottimo impiego (e grandi possibilità di carriera, nonostante la mia giovane età).

È stato tutto molto semplice. Per prima cosa ho scelto uno di questi meravigliosi corsi della Scuola Radio Elettra:

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

spedire senza busta e senza francobollo

373

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD









CORSI TEORICO-PRATICI: RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

CORSI PROFESSIONALI: DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - TECNICO D'OFFICINA - LINGUE.

CORSO-NOVITÀ: PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Poi ho spedito un tagliando (come quello qui riprodotto) specificando il corso scelto. Dopo pochi giorni, ho ricevuto, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori, mi sono iscritto, ho regolato l'invio delle dispense e dei materiali (compresi nel prezzo) a seconda della mia disponibilità di tempo e di denaro, mi sono costruito un completo laboratorio tecnico... in una parola, mi sono specializzato studiando a casa mia, con comodo, senza nessuna vera difficoltà. Infine, ho frequentato per 15 giorni un corso di perfezionamento, gratuito, presso la sede della Scuola.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Provate anche voi: ci sono 80.000 ex-allievi in Italia che vi consigliano la SCUOLA RADIO ELETTRA, la più grande Organizzazione Europea di studi per corrispondenza.

Compilate, ritagliate (oppure ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando, che vi dà diritto a ricevere, gratis e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori sul corso scelto. Scrivete, indicando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa: vi risponderemo personalmente.

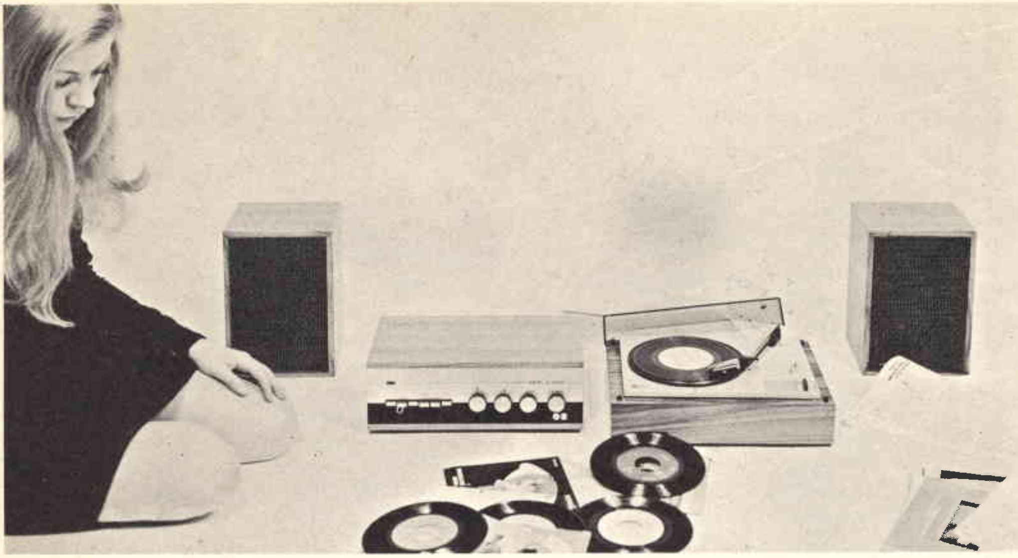
Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/373
10126 Torino

dolci 665

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI ______

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:
NOME ______
COGNOME ______
PROFESSIONE ______ ETÀ ______
VIA ______ N. ______
CITTÀ ______
COD. POST. ______ PROV. ______
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐ PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐



CORSO KIT Hi-Fi STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.
Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori:** il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.
Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

SE VOLETE REALIZZARE UN COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE RICHIEDETE INFORMAZIONI GRATUITE ALLA

Scuola Radio Elettra
10126 Torino Via Stellone 5/371



● Regolo tascabile RIETZ
● Regolo elettronico ELEKTRON
● Regolo meccanico MECANICA
● Regolo per l'edilizia JAKOB
● Regolo commerciale MERCUR
● Regolo matematico DELTA
RICHIEDETE GRATIS E SENZA ALCUN IMPEGNO INFORMAZIONI ALLA
Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/372
CORSO
REGOLO CALCOLATORE
METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®